

Diplomarbeit im Studiengang
Mediapublishing und Verlagswirtschaft

**Performancevergleich
der drei gängigen Rechnerplattformen im DTP
(Intel, AMD, Macintosh),
mit den zugehörigen Betriebssystemen
und der üblichen Software,
im Hinblick auf Anschaffungskosten und Arbeitseffizienz**

vorgelegt von Felix Hilschmann
an der Fachhochschule Stuttgart – Hochschule der Medien
am 29.12.2002

1. Prüfer: Prof. Wolfgang Becker, Dipl. Physiker, Leiter der Abt. Satz
2. Prüfer: Ina Lechermann M.A., Thema Media GmbH

Erklärung

Hiermit versichere ich, daß diese Arbeit von mir selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst wurde. Soweit die Verwendung von Quellen notwendig war, sind diese im Anhang nachgewiesen.

Felix Hilschmann

Abstract

Hiltschmann, Felix: Performancevergleich der drei gängigen Rechnerplattformen im DTP (Intel, AMD, Macintosh), mit den zugehörigen Betriebssystemen und der üblichen Software, im Hinblick auf Anschaffungskosten und Arbeitseffizienz

DIPLOMARBEIT

Fachhochschule Stuttgart – Hochschule der Medien
Fachbereich Druck und Medien
Studiengang Mediapublishing und Verlagswirtschaft (VV), 2002

63 Seiten, 12 Tabellen, 9 Faltafeln, 22 Quellen,
1 CD mit Beispieldokumenten, Quellen und der Arbeit als PDF

Autorreferat

Das Ziel dieser Arbeit ist die objektive wissenschaftliche Klärung der Frage nach der effizientesten Kombination von Hardware und Software im Desktop Publishing. Vorweg werden die in den verschiedenen Computersystemen üblichen technischen Standards aufgeführt und erläutert. Dann wird die Hardware aufgrund ihrer technischen Eigenschaften und dem dafür zu bezahlenden Preis verglichen. Es folgen Vergleichstests mit Hilfe von standardisierter Benchmarksoftware. Danach werden die Computersysteme mit der branchenüblichen Anwendersoftware anhand von rechenintensiven praxisbezogenen Aufgaben getestet. Zuletzt wird festgestellt, welches System für welche Aufgabe am besten geeignet ist.

INHALT

Vorwort	7
1. Einführung	8
2. Technische Standards	9
2.1 AGP	9
2.2 Airport	9
2.3 CNR	9
2.4 DDR-RAM	10
2.5 Ethernet	10
2.6 Firewire (IEEE 1394)	10
2.7 Floppycontroller	11
2.8 FSB	11
2.9 Gameport/MIDI	11
2.10 IDE, (Ultra-)ATA 33/66/100/133	11
2.11 Modem, 56k	12
2.12 Parallelport, Centronics, IEEE 1284-A, -B, -C	12
2.13 PCI 32/64 bit.	12
2.14 PS/2-Tastatur und -Maus	13
2.15 RISC/CISC	13
2.16 Seriell RS-232	13
2.17 Sound	14
2.18 SPDIF (S/PDIF)	14
2.19 USB	14
3. Vergleich der getesteten Systeme aus technischer Sicht ..	15
3.1 Lieferumfang AMD	15
3.2 Lieferumfang Intel	15
3.3 Lieferumfang Mac	16
3.4 Technische Daten der Systeme	17
3.4.1 Der Airport-Slot	17
3.4.2 Optische Laufwerke	18
3.4.3 CNR Slot	18
3.4.4 Festplatte	19
3.4.5 Firewire IEEE 1394	19
3.4.6 Floppy 3,5“	19
3.4.7 RAM	19
3.4.8 FSB	19
3.4.9 Gameport/MIDI	20
3.4.10 IDE Controller	20
3.4.11 Netzwerk	20
3.4.12 Parallel IEEE 1284	20
3.4.13 PCI Slots	20

3.4.14 PS/2-Maus und -Tastatur.	21
3.4.15 Seriell RS-232	21
3.4.16 Sound.	21
3.4.17 Taktfrequenz.	21
3.4.18 USB	21
3.4.19 Geräuschlevel	22
3.5 Bilanz des technischen Vergleichs	22
4. Installation der Computersysteme	23
4.1 Installation des AMD.	23
4.2 Installation des Intel	24
4.3 Installation des Mac.	25
4.4 Übersicht über die Installation	27
5. Standard-Benchmarks	28
5.1 Stream	28
5.1.1 Testbedingungen	29
5.1.2 Die Tests	29
5.2 Cinebench 2000	30
5.2.1 Testbedingungen	30
5.2.2 Beschreibung der Tests	31
5.2.3 Maßeinheit der Ergebnisse	31
5.2.4 Die Tests	31
5.3 Bilanz der Standard-Benchmarks	33
6. Software-Vergleichstests.	34
6.1 Photoshop 7.0	34
6.1.1 Programmstart	34
6.1.2 Datei öffnen	35
6.1.3 Umwandeln in RGB.	35
6.1.4 Tonwertkorrektur.	35
6.1.5 Gauß'scher Weichzeichner	36
6.1.6 Bildgröße	36
6.1.7 Unschärf maskieren.	36
6.1.8 Leuchtende Konturen.	36
6.1.9 Bilanz der Photoshop-Tests	37
6.2 Freehand 10.0	37
6.2.1 Programmstart	37
6.2.2 DXF-Datei öffnen	38
6.2.3 Punkte hinzufügen	38
6.2.4 Umhüllung erstellen	38
6.2.5 Raster zeigen	38
6.2.6 Verzerren	38
6.2.7 Verschieben	39
6.2.8 In Datei drucken	39

6.2.9 Bilanz der Freehand-Tests	39
6.3 Illustrator 10.0	40
6.3.1 Programmstart	40
6.3.2 DXF-Datei öffnen	40
6.3.3 Ankerpunkte hinzufügen	40
6.3.4 Verzerrungshülle erstellen.	41
6.3.5 Verzerren	41
6.3.6 Zusammenziehen und aufblasen	41
6.3.7 In Pixelbild umwandeln.	41
6.3.8 In Datei drucken	42
6.3.9 Bilanz der Illustrator-Tests	42
6.4 Acrobat 5.0	43
6.4.1 Distiller starten	43
6.4.2 EPS in PDF umwandeln	43
6.4.3 Acrobat starten	43
6.4.4 Bilder extrahieren	43
6.4.5 Bilanz der Acrobat-Tests	44
6.5 Quark XPress 5.0	44
6.5.1 Programmstart	44
6.5.2 Suchen und ersetzen	44
6.5.3 Für Ausgabe sammeln.	45
6.5.4 Postscript erstellen	45
6.5.5 Mehrfach duplizieren.	46
6.5.6 Dokument des jeweils anderen Betriebs- systems konvertieren.	46
6.5.7 Bilanz der Quark XPress-Tests	46
6.6 InDesign 2.0	47
6.6.1 Programmstart	47
6.6.2 Öffnen eines MacOS-Quark-Dokuments.	47
6.6.3 Suchen und ersetzen	47
6.6.4 PDF exportieren	48
6.6.5 Postscript generieren.	48
6.6.6 Öffnen eines Windows-Quark-Dokuments.	48
6.6.7 Bilanz der InDesign-Tests	49
6.7 Aladdin StuffIt 7.	49
6.7.1 DropZip	50
6.7.2 StuffIt Expander.	50
6.7.3 Bilanz der StuffIt-Tests.	50
7. Zusammenfassung der Ergebnisse	51
7.1 Der Macintosh	51
7.2 Der AMD.	51
7.3 Der Intel	52
8. Quellenverzeichnis	53
9. Falttafeln 1–9	ab 56

Vorwort

Diese Arbeit soll die Frage nach der optimalen Kombination von Hardware und Software im Desktop Publishing objektiv und wissenschaftlich klären. Dies wurde bisher nur in Teilbereichen von Fachzeitschriften versucht, jedoch weder mit ausreichendem Praxisbezug, noch in der vorliegenden Ausführlichkeit.

Das Thema dieser Arbeit habe ich mir selbst gestellt, da ich an Computersystemen schon immer großes Interesse hatte. Während der Ausarbeitung habe ich die angewandten Testmethoden selbst entwickelt, von der eingesetzten standardisierten Benchmarksoftware abgesehen.

Mein besonderer Dank geht an die Firma Thema Media GmbH in München, die als Producer für international operierende Buchverlage und Pressehäuser ein vitales Interesse an den Ergebnissen dieser Untersuchung hatte, sowie deren stets hilfsbereite Mitarbeiter.

Die großzügige Unterstützung durch Thema Media GmbH ermöglichte es mir, die ausgewählten Geräte und die zum Test vorgesehene Software anzuschaffen. Außerdem wurde mir ein Büroraum zur Verfügung gestellt, zu dem nur ich Zutritt hatte. Dort konnte ich ein Labor mit den Testgeräten einrichten, die Testläufe durchführen und die vorliegende Arbeit erstellen.

Ebenso möchte ich meinen Betreuern Prof. Becker und Frau Lechermann danken, die mir wann immer es nötig war, für Fragen zur Verfügung standen.

1. Einführung

Wer sich intensiver mit Computersystemen beschäftigt, wird immer wieder mit laienhaften Diskussion über deren Leistungsfähigkeit konfrontiert. In den Achtziger Jahren waren es zum Beispiel die Anwender von Atari ST und Commodore Amiga, die sich darüber stritten, welches der technisch relativ ähnlich ausgestatteten Systeme das Bessere sei.

Nun, da es beide Firmen nicht mehr gibt (Commodore ging in Konkurs, Atari wurde an einen Festplattenhersteller verkauft), hat sich die Frage nach dem überlegenen System erübrigt.

Seitdem streiten sich die Anwender des Apple Macintosh und die des IBM-kompatiblen PC, welches der beiden übriggebliebenen Mass-Market-Systeme das leistungsfähigere sei. Immer wieder verstricken sich die jeweiligen User in endlose Diskussionen und lassen sich dabei oft von subjektiven Traumvorstellungen leiten. Im Privatbereich ist das auch nicht wirklich kritisierbar – Man kann schliesslich mit beiden Systemen die gleichen Aufgaben erfüllen und jeder kauft im Endeffekt das System, das ihm am besten gefällt.

In der Wirtschaft stellt sich allerdings eine ganz andere Frage. Die professionelle Software gibt es inzwischen schon seit einigen Jahren für MacOS (das Betriebssystem des Macintosh) und Windows (das Betriebssystem des IBM-kompatiblen PC). Die jeweiligen Softwarepakete haben einen identischen Funktionsumfang und kosten auch für beide Systeme gleich viel. Die Hardware der Systeme unterscheidet sich allerdings deutlich voneinander: Unterschiedliche Erweiterungsmöglichkeiten, unterschiedliche Anschaffungskosten, unterschiedliche Rechengeschwindigkeiten, unterschiedliche Serienausstattung.

Eigentlich sollte nun anhand der im DTP üblichen Softwarepakete getestet werden, welcher Rechner „der Bessere“ ist. Während der Tests stellte sich jedoch heraus, dass eine bestimmte Software – unabhängig von der Höhe der Taktfrequenz des Rechners – nicht auf jedem System gleich effizient arbeitet. Es gibt also keinen „prinzipiell überlegenen Rechner“, auf dem jede Software mit höchster Effizienz läuft. Die Frage, die sich Entscheidungsträger in Unternehmen stellen müssen, ist daher folgende: „Welchen Rechner kaufe ich für ein bestimmtes Softwarepaket?“

Getestet werden die – im September/Oktober 2002 aktuellen – Spitzenmodelle. Es sind dies PCs von Fujitsu-Siemens mit Intel Pentium 4 (2,53 GHz) und AMD Athlon XP 2200+ Prozessor (1,8 GHz) sowie der gerade neu erschienene Apple Macintosh mit zwei Motorola PPC G4 Prozessoren (je 1,25 GHz). Zur Vereinfachung werden die Rechner im Folgenden „der Intel“, „der AMD“ und „der Mac“ genannt.

Die Detailergebnisse der Benchmarks und Vergleichstests sind auf den Faltafeln 1–9 aufgeführt und mit Diagrammen veranschaulicht. Die Beispieldokumente sowie ein PDF dieser Arbeit liegen auf CD bei.

2. Technische Standards

Zum besseren Verständnis des Hardwarevergleichs in 3. werden nun die in den untersuchten Systemen vorkommenden technischen Standards aufgeführt und beschrieben. Dies geschieht in alphabetischer Reihenfolge und unabhängig vom Computersystem.

2.1 AGP¹

Diese Abkürzung bedeutet Accelerated Graphics Port (dt.: beschleunigter Grafikananschluss) und ist inzwischen der Standardsteckplatz für Grafikkarten. Der AGP wird seit 1996 von einem Herstellerkonsortium unter der Führung von Intel entwickelt. Man benötigt diese Schnittstelle in erster Linie für 3D-Animationen, da diese (für eine ruckfreie Darstellung) eine höhere Datenübertragungsrate erfordern, als sie z.B. der PCI-Bus liefern könnte. Die erste Version „1x“ hatte eine maximale Transfer rate von 266 MB/s. Danach veröffentlichte man die Version „2x“ mit 533 MB/s. Zur Zeit aktuell ist die Version „4x“ mit einer Datenrate von 1 GB/s. Demnächst wird sich die neueste Version „8x“ mit einer Übertragungsrate von 2,1 GB/s etablieren.

2.2 Airport²

Die Apple-Version des drahtlosen Netzwerks nach IEEE 802.11b (Wireless LAN). Es werden von einer Basisstation bis zu 50 Rechner (Macintosh oder PC) in einem Radius von bis zu 50 m um diese Station unterstützt. Die Basisstation (auch „access point“ genannt) kann auch als Verbindung zwischen dem Funknetzwerk und einem konventionellen Netzwerk dienen. Apples neueste Airport-Version verfügt über 128-bit-Verschlüsselung. In allen neuen Rechnern von Apple ist ein spezieller Steckplatz für die Airport-Karte und eine Antenne vorhanden. Für Desktop-PCs gibt es Wireless-LAN-Karten für den PCI-Bus. In Notebooks kommen Wireless-LAN-Karten für den PCMCIA-Steckplatz zur Anwendung.

2.3 CNR³

Ein zusätzlicher Steckplatz in PCs. Das Akronym bedeutet „Communication Network Riser“. Entwickelt wurde dieser Pseudo-Standard, um PCs in der Herstellung modularer zu gestalten: Oft sind auf dem Chipsatz des Motherboards bestimmte Funktionen schon zum Teil enthalten (Sound, Modem, Netzwerk, zusätzlicher USB, SMBus). Wenn dann Computer produziert werden, kann eine CNR-Karte eingebaut werden, die alle oder einige gewünschte dieser Funktionen technisch komplettiert und somit als Anschlüsse auf der Gehäuserückseite nutzbar macht.

Aus Anwendersicht ist CNR absolut sinnlos: Die Karten sind im freien Handel so gut wie nicht erhältlich, und falls man eine bekommen sollte,

passt diese aus Treibergründen nur in Motherboards eines bestimmten Herstellers. Außerdem sind durch CNR realisierte Erweiterungen deutlich weniger leistungsfähig als vollwertige PCI-Karten.

2.4 DDR-RAM⁴

Bei gleicher Busgeschwindigkeit wie der beim Intel Pentium II/III und Motorola PPC G3 gebräuchliche SDRAM hat DDR-RAM die Doppelte Datenübertragungsrate (DDR = Double Data Rate). Je nach Geschwindigkeit des Systembusses können verschiedene Arten von DDR-Speicher verwendet werden: Es gibt DDR200 (auch PC1600 genannt), der in Systemen mit 100 MHz FSB-Takt bei einer Transferrate von 1,6 GB/s betrieben wird. DDR266 (PC2100) passt in Systeme mit mindestens 133 MHz FSB-Takt und hat eine Datenrate von 2,1 GB/s. DDR333 (PC2700) ist für Systeme mit 167 MHz FSB-Taktfrequenz gedacht und hat 2,7 GB/s Datenübertragungsrate. DDR400 (PC3300) ist sinnvoll ab einer FSB-Taktfrequenz von 200 MHz und liefert 3.3 GB/s Datenrate. Am meisten verbreitet war zur Zeit des Kaufs der Testgeräte DDR266-Speicher.

2.5 Ethernet⁵

Der zur Zeit aktuelle Ethernet-Anschluss hat die Steckernorm RJ45 und unterstützt Netzwerkinfrastrukturen mit Übertragungsraten von 10 Mbit/s (1,25 MB/s) und 100 Mbit/s (12,5 MB/s). Apple baut allen neuen Macs ab Werk einen Netzwerkadapter ein, der auch eine Geschwindigkeit von 1000 Mbit/s (125 MB/s) unterstützt. Dieser Standard (für den man eine neue Netzwerkverkabelung und neue Hubs/Switches braucht) hat sich allerdings in der Industrie noch nicht etabliert. Es ist auch fraglich, wieviele Unternehmen in naher Zukunft eine solche Investition zu tätigen bereit sein werden.

2.6 Firewire (IEEE 1394)⁶

Die IEEE 1394 Schnittstelle (Apple: Firewire, Sony: i.Link) wurde von Apple entwickelt und diente ursprünglich zum Anschließen von digitaler Video-Hardware (Kameras, Videorecorder) an den Computer, um die Aufnahmen dort weiterzubearbeiten. Inzwischen gibt es aber auch andere Geräte mit Firewire-Schnittstelle, wie z.B. Festplatten.

In der ersten Definition von 1995 hat die IEEE-1394-Schnittstelle eine maximale Geschwindigkeit von 400 Mbit/s (50 MB/s), die sich auf alle angeschlossenen Geräte aufteilt. Jedes Kabel darf dabei eine maximale Länge von 4,50 m haben.

Bei diesem Standard handelt es sich um eine serielle Schnittstelle; d.h. eigentlich zwei in einer, da sie über 2 Daten-Leitungspaare mit je 1 bit Busbreite verfügt. Über ein weiteres Leitungspaar können die angeschlossenen Geräte mit Strom versorgt werden. Ein sehr interessantes

Merkmal ist, dass die Daten paketweise (wie auch beim Netzwerkprotokoll TCP/IP) übertragen werden. Außerdem ist IEEE 1394 Hot-Pluggable, was bedeutet, dass man die Geräte anschließen und entfernen kann, ohne dafür den Computer herunterfahren zu müssen.

Inzwischen wurden die Standards IEEE 1394a und IEEE 1394b definiert, die Geschwindigkeiten von bis zu 1 Gbit/s (125 MB/s) und größere Kabellängen ermöglichen. „a“ und „b“ haben sich allerdings in der Computerindustrie noch nicht etabliert. Die Geräte, die Firewire-Anschlüsse haben, sind bisher alle mit IEEE-1394(-1995)-Schnittstellen ausgerüstet.

2.7 Floppycontroller⁷

Ein Teil des Computers, der dazu dient, ein Diskettenlaufwerk anzusteuern. Der Begriff „Floppy Disk“ stammt daher, dass die magnetisch beschichteten Scheiben in Disketten biegsam sind. Im Gegensatz dazu befinden sich in „Hard Disks“ (Festplatten) magnetisch beschichtete Scheiben aus festem Metall. Auf einer 3,5-Zoll-Diskette können 1,44 MB an Daten gespeichert werden. Es gibt auch ein 2,88-MB-Format, dieses ist allerdings relativ ungebräuchlich.

2.8 FSB⁸

Die Abkürzung steht für „Front Side Bus“. Auch Systembus genannt, verbindet der FSB den Prozessor mit den anderen Bestandteilen des Rechners, wie Speicher, Chipsatz, und dem PCI-Bus.

Besonders wichtig ist hier, dass der FSB zwischen der CPU und dem Speicher steht und deshalb die Performance des Systems stark beeinflussen kann. Idealerweise sollte der FSB-Takt passend zu dem der verwendeten Speicherbausteine sein, damit sich hier kein Nadelöhr bildet, das zu Verzögerungen führt (siehe 2.4.). Zur Zeit beträgt die höchste FSB-Taktfrequenz 533 MHz (beim neuesten Pentium 4 von Intel).

2.9 Gameport/MIDI⁹

An diesem Anschluss kann man je nach Wunsch einen Joystick (zum Spielen) oder MIDI-kompatible Geräte zur Musikerzeugung anschließen. So lassen sich z.B. viele Keyboards (Heim-Orgeln) über MIDI fernsteuern. MIDI steht für Musical Instruments Digital Interface (digitale Schnittstelle für Musikinstrumente).

2.10 IDE, (Ultra-)ATA 33/66/100/133¹⁰

Die Abkürzung IDE steht für „Intelligent Device Electronics“. ATA steht für „Advanced Technology Attachment“. Diese beiden Begriffe sind austauschbar. Heutzutage werden IDE-Festplatten meist nach ihrer maximalen Datenübertragungsgeschwindigkeit kategorisiert und heißen dann Ultra-ATA/33, -66, -100 und -133. Die Einheit der Zahl ist MB/s. Eine Ultra-ATA/100 Festplatte z.B. kann also Daten mit einer maximalen

Geschwindigkeit von 100 MB/s zum Controller senden und vom Controller empfangen. An jedem Kanal des Controllers können zwei Geräte angeschlossen werden. Für den Anschluss von Festplatten ab Ultra-ATA/66 aufwärts wird ein sogenanntes „40 pin/80 connector“-Kabel benötigt. Dieses Flachbandkabel hat 80 Adern, von denen jede zweite auf Masse liegt. Am Stecker sind deshalb trotzdem nur 40 Pins vorhanden. Durch diese Technik wird die Signalqualität erheblich verbessert, was für die höheren Geschwindigkeiten notwendig ist.

2.11 Modem, 56k¹¹

Das Kunstwort „Modem“ ist eine Verschmelzung von „MODulator-DEModulator“. Dieses Gerät wandelt die digitalen Signale des Computers in normierte Geräusche um, die dann über eine Telefonleitung übertragen werden können. Dabei steht „56k“ für die Geschwindigkeit dieser Übertragung. Ausgeschrieben wäre das „56 Kbit/s“, was 7 KB/s entspricht. Wenn man davon noch die Protokolldaten und eventuelle Fehlübertragungen abzieht, kommt man bei 5-6 KB/s an, was die normale Höchstgeschwindigkeit eines zeitgemäßen Modems ist. Mehr als das ist über analoge Telefonleitungen auch nicht realisierbar, weswegen DSL („Digital Subscriber Line“) mit seinen 768 Kbit/s (96 KB/s) inzwischen die analogen Modems fast verdrängt hat.

2.12 Parallelport, Centronics, IEEE 1284-A, -B, -C¹²

Dies ist der bei IBM-kompatiblen Rechnern gängige Druckeranschluss. Parallelport ist der allgemeine Überbegriff für alle Varianten dieser 8 bit breiten und in der neuesten Version knapp 600KB/s schnellen Schnittstelle. Centronics hatte diesen Anschluss ursprünglich für die von ihnen produzierten Drucker entwickelt. Damals (Ende der 70er Jahre) gab es allerdings noch keine festgeschriebene Norm. Deshalb gründete man ein Komitee zur Normierung dieser Schnittstelle. Man fügte der ursprünglichen Spezifikation einige Funktionen hinzu und beschloss dann die Norm IEEE 1284. Die Buchstaben A, B und C bezeichnen hier lediglich verschiedene Stecker: A ist ein 25-poliger sub-D-Stecker, B ist ein 36-poliger Amphenolstecker (der originale „Centronics-Stecker“) und C ist eine verkleinerte (platzsparende) Version von B. Im Übrigen können an dieser Schnittstelle nicht nur Drucker betrieben werden. Es gibt z.B. auch Zip-Laufwerke und Scanner für den Parallelport (inzwischen ist man für diese Anwendungen allerdings auf den schnelleren USB umgestiegen).

2.13 PCI 32/64 bit¹³

Dieses Bussystem wurde 1993 von Intel entwickelt und heisst ausgeschrieben „Peripheral Component Interconnect“. Es gibt den PCI-Bus mit 32 bit und mit 64 bit Breite. Er kann jeweils mit einer Taktfrequenz

von 33 oder 66 MHz betrieben werden. Dies führt dazu, dass die Datenübertragungsrate, je nach Ausführung, von 132 MB/s bis zu 528 MB/s betragen kann. 32-bit-Karten können auch in den längeren 64-bit-Steckplätzen verwendet werden. In Apples Macintosh werden seit dem G3 die 64-bit-PCI-Slots in der 33-Mhz-Variante verwendet, während in IBM-kompatiblen PCs fast ausschließlich 32-bit-Slots mit 33 MHz zu finden sind. 64-bit-Karten sowie Karten mit 66 MHz sind noch äußerst selten und nur für Spezialanwendungen erhältlich.

2.14 PS/2-Tastatur und -Maus¹⁴

Diese Anschlüsse im Mini-DIN-Format wurden ursprünglich in den Achtziger Jahren von IBM für deren Computerserie PS/2 (Nachfolger des AT) entwickelt. Später wurden die Anschlüsse dann in den ATX-Standard aufgenommen und sind daher heute in allen Rechnern die nach ATX-Formfaktor gebaut werden, vorhanden. Man kann zwar an allen aktuellen IBM-kompatiblen Rechnern auch Maus und Tastatur über USB anschließen, büßt dadurch aber natürlich ein bis zwei USB-Anschlüsse ein, die dann nicht mehr für andere Geräte zur Verfügung stehen.

2.15 RISC/CISC¹⁵

Zwei Abkürzungen für Mikroprozessortypen: CISC bedeutet „Complex Instruction Set Computer“, also ein Rechner mit einem sehr großen (komplexen) Maschinensprache-Befehlssatz. RISC bedeutet „Reduced Instruction Set Computer“, also ein Rechner mit einem verhältnismäßig kleinen (reduzierten) Befehlssatz, der manchmal nur ein Zehntel der Befehle eines CISC-Prozessors enthält.

Vereinfacht gesagt, rechnen RISC-Prozessoren schneller, weil sie aufgrund der wenigen Maschinensprachebefehle weniger Zeit brauchen, um einen Befehl auszuführen (herauszufinden, welcher Befehl es ist, und was er bedeutet). Allerdings machte sich dieser theoretische Sachverhalt in den Computersystemen von vor 15 Jahren deutlich mehr bemerkbar als heutzutage. Das könnte daran liegen, dass auch RISC-Prozessoren in ihrer Evolution wieder um neue Befehle erweitert worden sind und sich die Entfernung zum CISC-Prozessor verkleinert hat.

Zu den CISC-Prozessoren zählen der AMD Athlon XP 2200+ wie auch der Intel Pentium 4. Der im Macintosh arbeitende Motorola PowerPC G4 zählt zu den RISC-Prozessoren.

2.16 Seriell RS-232¹⁶

Die RS-232-Schnittstelle des IBM-kompatiblen PC wird meist einfach nur serielle Schnittstelle genannt. Logischerweise, da seriell, hat sie eine Busbreite von 1 bit. Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 115 Kbit/s (14,04 KB/s). Man benutzt die RS-232-Schnittstelle (inzwischen nur noch in der Ausführung mit 9-poligem sub-D-Stecker) zum

Anschließen von externen Modems, Mäusen, Grafiktablets und Handheld-Basisstationen an den PC. Inzwischen gibt es alle diese Geräte auch für USB bzw. Mäuse für den PS/2 Anschluss.

2.17 Sound

Heutzutage hat jeder Rechner einen Audio-Chip, mit dem Musik über den Line-Out-Anschluss abgespielt und über den Line-In-Anschluss digitalisiert und z.B. auf der Festplatte gespeichert werden kann. Viele Geräte haben zusätzlich einen Mikrofonanschluss, bei anderen lässt sich mittels Software der Line-In-Anschluss auf Mikrofonbetrieb umschalten.

2.18 SPDIF (S/PDIF)¹⁷

Dies ist ein digitaler Standard für Audiosignalübertragung. Gemeinsam entwickelt von Sony und Philips, heisst er ausgeschrieben „Sony Philips Digital InterFace“. Viele digitale Audiogeräte (wie CD, Minidisc, DAT, DCC) sowie die neueren Computer sind heute mit SPDIF-Anschlüssen ausgestattet. Dadurch können Audiodaten im Gegensatz zu analoger Verkabelung verlustfrei übertragen werden.

2.19 USB¹⁸

Der „Universal Serial Bus“ wurde zwischen 1994 und 1995 von einem Firmenkonsortium unter der Führung von Intel entwickelt, um eine einheitliche Schnittstelle für Peripheriegeräte zu schaffen. Die Version 1.0 wurde 1995 auf der Comdex in Las Vegas vorgestellt. Die Vorteile dieses Bussystems sind wie folgt: Man kann Geräte ein- und ausstecken, ohne den Computer herunterfahren zu müssen („hot-pluggable“). Diese Geräte melden sich automatisch am System an, und kleinere Geräte wie z.B. Webcams, Mäuse und Tastaturen können über die USB-Schnittstelle auch mit Strom versorgt werden.

Es gibt zur Zeit Rechner mit USB 1.1 und seit kurzem auch Rechner mit USB 2.0. In Version 1.1 hat USB zwei Übertragungsgeschwindigkeiten: 1,5 Mbit/s (0,1875 MB/s, 192 KB/s) für Mäuse und Tastaturen und 12 Mbit/s (1,5 MB/s) für Scanner, Drucker, Wechselmedien, etc. In Version 2.0 wurde die Maximalgeschwindigkeit auf 480 Mbit/s (60 MB/s) erhöht, was auch den Anschluss von Festplatten realistisch macht, und 20% schneller als Firewire (IEEE 1394-1995) ist.

3. Vergleich der getesteten Systeme aus technischer Sicht

Nach Erläuterung der in den Computersystemen implementierten Standards, sollen nun die Rechner im Einzelnen in Bezug auf ihre Ausstattung beschrieben und verglichen werden. Zuerst wird kurz der Lieferumfang jedes Gerätes dargelegt, danach werden die Hardwaredaten tabellarisch aufgelistet und besprochen.

3.1 Lieferumfang AMD

Es wurde ein Fujitsu-Siemens Scaleo 600 AXP 22 1 512MB zum Preis von 1099,00 Euro inkl. MwSt. gekauft. Im Preis enthalten sind eine Standard-Tastatur und eine Zwei-Tasten-Maus mit Scrollrad – beide für die PS/2 Schnittstelle.

Mitgeliefert wird ein Composite-Videokabel mit Cinch-Steckern zum Anschluss des Rechners an den Video-Eingang eines Fernsehgerätes und ein Telefonkabel mit TAE-N-Stecker zum Anschluss des internen Modems an eine analoge Telefonbuchse. Außerdem liegen zwei zusätzliche Sätze Gehäuseblenden in Blau und Rot bei. Ein Satz Gehäuseblenden in Schwarz ist am Gehäuse angebracht und kann je nach Wunsch gegen die anderen ausgetauscht werden.

Im Preis inbegriffen ist auch diverse Software: Das Betriebssystem Windows XP Home Edition ist vorinstalliert und liegt als Recovery-CD bei. Für die Tests wurde allerdings Windows XP Professional in der System-Builder-Version (d.h. ohne Handbuch und Verpackung) für 184,44 Euro inkl. MwSt. dazugekauft. Selbstverständlich werden auch Hardwaretreiber auf CD mitgeliefert.

Als zusätzliche Software bekommt man das CD-Brennprogramm Nero in Version 5.5.8.1, WinDVD 3.2 zur Wiedergabe von DVD-Filmen, den Marco Polo Reiseplaner 2002/03 für Europa, die vereinfachte Heim-Bildbearbeitungssoftware Adobe Photoshop Elements 1.0.1 und die Microsoft Works Suite 2002 (bestehend aus Word 2002, Works Standard 6.0, AutoRoute 2002, Encarta Enzyklopädie 2002 und PictureIt! Foto 2002). Außerdem ist ein Vor-Ort-Service für die Dauer von 24 Monaten ab Kaufdatum im Preis enthalten.

3.2 Lieferumfang Intel

Es wurde ein Fujitsu-Siemens T-Bird P 253 1 512MB zum Preis von 1099,00 Euro inkl. MwSt. gekauft. Im Preis enthalten sind eine kabellose Multimedia-Tastatur und eine kabellose Zwei-Tasten-Maus mit Scrollrad – beide zur Benutzung mit einem Kombi-Empfänger für die zwei PS/2-Schnittstellen.

Mitgeliefert wird ein Composite-Videokabel mit Cinch-Steckern zum Anschluss des Rechners an den Video-Eingang eines Fernsehgerätes (ein Gutschein für ein kostenloses S-Video-Kabel liegt bei). Des weiteren

bekommt man ein Telefonkabel mit TAE-N-Stecker zum Anschluss des internen Modems an eine Analog-Telefonbuchse. Außerdem liegen für die Tastatur drei Handballen-Auflagen in den Farben Rot, Blau und Schwarz bei. Diese können je nach Wunsch an der Tastatur befestigt werden.

Im Preis inbegriffen ist auch diverse Software: Das Betriebssystem Windows XP Home Edition ist vorinstalliert und liegt als Recovery-CD bei. Für die Tests wurde allerdings Windows XP Professional in der System-Builder-Version (d.h. ohne Handbuch und Verpackung) für 184,44 Euro inkl. MwSt. dazugekauft. Selbstverständlich werden auch Hardwaretreiber auf CD mitgeliefert.

Als Bonus-Software bekommt man das CD-Brennprogramm Nero in der Version 5.5.8.1, WinDVD 3.2 zur Wiedergabe von DVD-Filmen, den Marco Polo Reiseplaner 2002/03 für Europa, eine DVD mit Multimedia-Sprachkursen (für Englisch, Italienisch und Spanisch) und das komplette Star Office 5.2a (vergleichbar mit Microsoft Office). Außerdem ist ein Bring-In-Service für die Dauer von 24 Monaten ab Kaufdatum im Preis enthalten.

3.3 Lieferumfang Mac

Es wurde ein Apple PowerMac Dual G4 2x1,25 GHz zum Preis von 3826,84 Euro inkl. MwSt. gekauft. Im Preis enthalten sind eine Standard-Tastatur und eine Ein-Tasten-Maus mit optischer Abtastung (Apple kennt immer noch keine Scrollräder und keine zweite Maustaste) – beide für die USB-Schnittstelle.

Mitgeliefert wird ein Lautsprecher-Grill, ein Adapterkabel zum Verbinden eines VGA-kompatiblen Monitors mit dem DVI-Anschluss der Grafikkarte, und ein Telefonkabel mit TAE-N-Stecker zum Anschluss des internen Modems an eine Analog-Telefonbuchse.

Im Preis inbegriffen ist auch diverse Software: Das Betriebssystem MacOS X 10.2.1 liegt als Vollversion bei. Das zur Zeit noch besser funktionierende MacOS 9.2.2 nur in Form von Restore-CDs. Beides ist vorinstalliert. Es wird auch eine „Apple Hardware Test“-CD mitgeliefert.

Als zusätzliche Software bekommt man die Apple-typischen i-Tools (mit denen der Heimanwender sicherlich vieles machen kann), aber überraschenderweise kein einziges professionelles oder normalerweise separat zu erwerbendes Softwarepaket – nicht einmal eine handelsübliche Textverarbeitung wird mitgeliefert.

Darüber tröstet zumindest teilweise hinweg, dass jedes Einzelteil geradezu liebevoll in mehreren Plastikfolien verpackt gegen Kratzer geschützt ist, und dass Apple einen CD-Rohling und einen DVD-R-Rohling mitliefert. Die Garantiebestimmungen sind schwer verständlich – es scheint, als ob es (abgesehen von der gesetzlich vorgeschriebenen Händlergarantie) nur eine einjährige Werksgarantie gibt.

3.4 Technische Daten der Systeme

In der folgenden (alphabetisch sortierten) Tabelle werden die technischen Daten der drei Systeme zum Vergleich dargelegt:

Eigenschaft	AMD 1283,44 Euro inkl. MwSt.	Intel 1283,44 Euro inkl. MwSt.	Mac 3826,84 Euro inkl. MwSt.
AGP-4x-Slot	Ja	Ja	Ja
Airport-Slot	-	-	Ja
CD schr. / RW / lesen	32 / 12 / 48	32 / 12 / 40	8 / 4 / 24
CNR-Slot	Ja	Ja	-
DVD lesen / schreiben	16 / -	16 / -	6 / 2
Festplatte (GB / U/min)	80 / 5400	80 / 5400	120 / 7200
Firewire IEEE 1394	3 ext. 1 int.	2 ext. 2 int.	2 ext.
Floppy 3,5"	Ja	Ja	-
Freie RAM-Slots / insges.	1 / 3	1 / 3	3 / 4
FSB (MHz)	133	533	167
Gameport/MIDI	Ja	Ja	-
Grafikkarte	ATI Radeon 9000, 64MB	ATI Radeon 9000, 64MB	ATI Radeon 9000, 64MB
IDE ATA/33	-	-	1 Kanal
IDE ATA/66	-	-	1 Kanal
IDE ATA/100	2 Kanäle	-	1 Kanal
IDE ATA/133	-	2 Kanäle	-
Modem, 56k	Ja	Ja	Ja
Netzwerk (Mbit/s)	10 / 100	10 / 100	10 / 100 / 1000
Parallel IEEE 1284	Ja	Ja	-
PCI-Slot-Art	32 bit, 33 MHz	32 bit, 33 MHz	64 bit, 33 MHz
PCI-Slots frei / insgesamt	2 / 5	1 / 5	4 / 4
PS/2-Maus	Ja	Ja	-
PS/2-Tastatur	Ja	Ja	-
RAM (MB)	512	512	512
RAM-Typ	DDR266	DDR266	DDR333
Seriell RS-232	2	2	-
Sound	In/Out/Mic	In/Out/Mic/SPDIF	In/Out
Taktfrequenz (GHz)	1,8	2,53	2x1,25
USB 1.1 verkabelt / vorh.	4 / 6	2 / 2	2 / 2
USB 2.0 verkabelt / vorh.	0 / 0	4 / 4	0 / 0

Tabelle zu 3.4

Wie man sieht, sind die einzigen Merkmale, die bei allen drei Rechnern identisch sind, der AGP-4x-Slot, die Größe des RAM und das 56k-Modem. Ansonsten gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den getesteten Rechnern – am meisten unterscheidet sich der Mac von den beiden IBM-kompatiblen.

3.4.1 Der Airport-Slot

So hat der Mac einen Airport-Slot. Dieser ist eigentlich technisch gesehen komplett überflüssig, da es Wireless Lan nach IEEE 802.11b auch als PCI-Karte zu kaufen gibt. Natürlich würde man dank des Airport-Slots keinen PCI-Slot belegen und hätte dann mehr PCI-Slots für auf-

wändige Erweiterungskarten übrig. Allerdings ist zu bedenken, dass der professionelle Anwender (und das dürfte der einzige sein, der alle vier PCI-Slots benötigt) sich mit Sicherheit nicht auf ein störanfälliges Funknetz verlassen will, dessen maximale Bandbreite von 11 Mbit/s (1,375 MB/s) in der Realität sowieso nie erreicht wird. Stattdessen wird er den integrierten Ethernet-Anschluss nutzen, der ja sogar zu 1000 Mbit/s (125 MB/s) fähig ist.

3.4.2 Optische Laufwerke

Alle drei Computer können CDs und DVDs lesen und CDs beschreiben. Der Mac kann sogar DVDs brennen. Diese Eigenschaft ist sehr fortschrittlich, nur die Realisierung hinkt etwas: Dadurch, dass alle diese Funktionen im Mac von einem Gerät (dem „Superdrive“) übernommen werden, kommt bei keiner der Funktionen wirklich Geschwindigkeit auf. So brennen beide getesteten PCs eine CD mit 400% der Geschwindigkeit des Macs. DVDs werden auf den PCs mehr als doppelt so schnell eingelesen wie auf dem Mac. Beim Lesen von CDs verhält es sich ähnlich.

Ein weiteres Problem ergibt sich, wenn man das Betriebssystem einmal neu installieren muss oder aus einem anderen Grund von CD booten möchte: Das Superdrive des Mac hat keine open/close-Taste mehr. Die befindet sich jetzt auf der Tastatur des Computers. Eigentlich recht praktisch – man muss sich nicht mehr bücken, um sie zu drücken. Außerdem ersetzt sie auch das lästige Auswerfen der CD über den Papierkorb oder Apfel-Y. Allerdings funktioniert die Auswurf-taste auf der Tastatur erst, nachdem das Betriebssystem hochgefahren ist.

Um von CD zu booten, muss man also erstmal das System hochfahren, dann die CD einlegen und einen Neustart durchführen. Sollte nun (im schlimmsten aller Fälle) das Betriebssystem z.B. durch Vireneinwirkung oder anderweitig zerstört worden sein, bleiben zwei Möglichkeiten: Entweder man hält beim Einschalten des Rechners die Maustaste gedrückt, oder man muss zur Neuinstallation die Schublade des Superdrives mechanisch öffnen. Dazu steckt man eine aufgebogene Büroklammer durch ein kleines Loch unter der Schublade direkt in die Mechanik des Laufwerks und bewegt diese durch Druck auf die Büroklammer eben ohne Motorunterstützung.

Diese Prozedur hat man übrigens auch vor sich, wenn man mittels der von Apple mitgelieferten (und zur Fehlersuche empfohlenen) Hardware-Test-CD herausfinden möchte, warum der Computer nicht von der Festplatte starten will.

3.4.3 CNR-Slot

Einen CNR-Slot hat der Mac im Gegensatz zu den zwei PCs nicht. Das ist allerdings auch kein Problem, denn dieser Slot hat für den Endanwender keine Bedeutung (siehe 2.3).

3.4.4 Festplatte

Hier hat der Mac die Nase vorn. verglichen mit den 80-GB-Festplatten der beiden PCs ist die des Mac um 50% größer. Dank der höheren Drehgeschwindigkeit von 7200 U/min sind auch die Zugriffszeiten kürzer als bei den PCs, deren Festplatten nur mit 5400 U/min drehen. Für Anwender mit sensiblen Ohren empfehlen sich dennoch die langsamdrehenden 5400er Platten – sie sind nämlich deutlich leiser.

3.4.5 Firewire IEEE 1394

Diese Technologie wurde ursprünglich von Apple auf dem Markt etabliert. Trotzdem ist der Mac nicht gerade reichhaltig mit Firewire-Anschlüssen ausgestattet. Beide PCs haben doppelt so viele davon wie der Mac. Außerdem hat der Mac überhaupt keine internen Firewire-Anschlüsse. Interne Firewire-Festplatten sind also in den Mac nicht ohne weiteres einbaubar.

3.4.6 Floppy 3,5“

Diskettenlaufwerke wurden bekanntlich beim Mac schon vor Jahren wegrationalisiert. Eigentlich schwer verständlich, denn gerade im Publishing-Bereich, wo der Mac so verbreitet ist, tauscht man durchaus noch Texte mit Autoren auf Disketten aus.

3.4.7 RAM

Wie schon erwähnt, haben alle drei Rechner 512 MB Arbeitsspeicher. Beim Mac ist das ein Steckmodul à 512 MB. Bei den beiden PCs sind es jeweils zwei Steckmodule à 256 MB. Das verschafft dem Mac den Vorteil, dass man seinen Arbeitsspeicher besser erweitern kann: Zum einen hat er von Haus aus einen Steckplatz mehr als die getesteten PCs, zum anderen ist beim Mac von den vorhandenen Steckplätzen auch einer weniger belegt als bei den PCs.

Mit der vermeintlich besseren Speicherbandbreite des Macintosh ist es allerdings nicht weit her: Der FSB hat für den DDR333-Speicher mit 2,7 GB/s Datendurchsatz zwar die richtige Geschwindigkeit, der G4-Prozessor kann hier aber nicht mithalten¹⁹. Seine maximale Bandbreite liegt bei 1,3 GB/s – er unterstützt schlichtweg kein DDR. Wahrscheinlich ist das mit der Grund, warum jede der CPUs im Macintosh einen geradezu gigantischen L3-cache von 2 MB besitzt: Man hofft, durch geschicktes cache-management den Bandbreitenunterschied zwischen CPU und FSB/RAM zu verringern.

3.4.8 FSB

Beim Front-Side-Bus gewinnt eindeutig der Intel. Er hat mit 533 MHz Takt den schnellsten FSB. Der AMD hat mit 133 MHz den langsamsten, und der Mac schneidet mit 167 MHz nur knapp besser ab als der AMD.

3.4.9 Gameport/MIDI

Dieser Anschluss fehlt beim Mac vollkommen. Um also mit dem Mac z.B. in einem Tonstudio diverse Audiohardware über MIDI fernzusteuern, müsste man erst in zusätzliche Hardware investieren, und zwar ein MIDI-Interface mit USB-Anschluss oder für den PCI-Slot.

3.4.10 IDE-Controller

Hier hat der Intel den aktuellsten, einen ATA/133 mit zwei Kanälen. Der AMD ist mit dem ATA/100 mit zwei Kanälen auch noch nicht veraltet.

Der Macintosh geht hier ungewöhnliche Wege: Er hat für die optischen Laufwerke einen ATA/33-Controller mit einem Kanal (also für max. zwei Geräte). Für Festplatten hat der Mac zwei weitere Controller mit je einem Kanal. Man kann also zusätzlich zu den optischen Laufwerken noch vier Festplatten an den Mac anschließen. Eigentlich ist das sehr gut. Allerdings können davon nur zwei Festplatten mit ATA/100-Geschwindigkeit betrieben werden. Der andere Controller (an dem man die dritte und vierte Platte betreiben würde) ist nur zu ATA/66 fähig. Logische Gründe für diese Aufteilung gibt es eigentlich keine (außer dass Apple in der Herstellung Geld spart). Man könnte an einen schnellen ATA/100-Controller auch problemlos langsamere Geräte anschließen. Aber an dem ATA/66-Controller angeschlossene schnellere Geräte lassen sich maximal mit ATA/66-Geschwindigkeit betreiben.

3.4.11 Netzwerk

Bei der Netzwerkfähigkeit hat der Mac wieder die Nase vorn. Im Gegensatz zu den beiden PCs unterstützt er schon den Netzwerkstandard der nächsten Generation (1000 Mbit/s). Der Nutzen ist allerdings fraglich, da gerade einmal die meisten Betriebe auf 100 Mbit/s Netzwerke umgestiegen sind. Bis die ersten Firmen anfangen, ihre gesamte Infrastruktur auf 1000 Mbit/s umzurüsten (neue Verkabelung, neue Hubs/Switches etc.) dürfte noch einige Zeit ins Land gehen, denn dies ist nicht billig.

3.4.12 Parallel IEEE 1284

Diese Schnittstelle gab es beim Mac noch nie. Trotzdem haben die meisten Drucker einen Centronics-Port. Drucker mit USB-Port gibt es erst seit wenigen Jahren, und Drucker mit Netzwerkanschluss kosten oft mehr. Jedoch sind die letzteren beiden das Einzige, was man mit einem aktuellen Mac ohne Umwege betreiben kann.

3.4.13 PCI-Slots

In Bezug auf diese Erweiterungssteckplätze hat Apple eine sinnvolle Innovation getätigt. Der Mac hat im Gegensatz zu den PCs schon seit einiger Zeit 64-bit-PCI-Slots. In diese kann man, falls gewünscht, auch die „normalen“ 32-bit-Karten einstecken.

Außerdem hat der Mac unter den getesteten Rechnern die meisten freien Slots – vier Stück. Im Gegensatz dazu hat der AMD zwei freie Slots und der Intel sogar nur einen.

3.4.14 PS/2-Maus und -Tastatur

Diese Steckernorm war schon immer nur im PC-Bereich verbreitet. Dies führt dazu, dass der PC gegenüber dem Mac im Vorteil ist: Man hat mehr USB-Ports zur Verfügung, weil Tastatur und Maus keine belegen.

3.4.15 Seriell RS-232

Von diesen Schnittstellen haben alle PCs standardmäßig zwei Stück, und der Mac keine. Das ist nicht weiter schlimm, denn alle Geräte, die es für die RS-232-Schnittstelle gibt, gibt es auch mit USB-Anschluß. Bei einem PC hätte man bei Verwendung von RS-232-Geräten allerdings auf diese Weise wieder USB-Anschlüsse gespart (oder man müsste keinen USB-Hub kaufen).

3.4.16 Sound

Die Soundfähigkeiten des Mac und der zwei PCs sind größtenteils vergleichbar. Der Mac hat zwar keine Mikrofonbuchse, aber man kann die Line-In-Buchse per Software auf Mikrofonbetrieb umschalten. Trotzdem ist der Intel hier das überlegene Gerät. Er hat nämlich zusätzlich einen SPDIF-Anschluß, mittels dessen er z.B. mit einem digitalen Verstärker verbunden werden kann.

3.4.17 Taktfrequenz

Die Zahlenwerte der drei Computer sprechen für sich. Ob jedoch der Rechner mit der höchsten Taktfrequenz im Vergleich auch der schnellste ist, wird sich bei den Tests zeigen.

3.4.18 USB

Apple hat viel zur Verbreitung von USB beigetragen. Allerdings hat der Mac nur zwei USB-1.1-Anschlüsse. Nachdem man Tastatur und Maus angeschlossen hat, ist zwar an der Tastatur noch ein Anschluss frei und man hat wieder insgesamt zwei, aber das ist nicht viel im Vergleich zur Konkurrenz.

Das Motherboard des AMD ist für sechs USB-1.1-Anschlüsse eingerichtet, allerdings sind am Gehäuse nur vier Buchsen vorhanden – zwei weitere USB-Anschlüsse sind deshalb nur durch Nachrüsten von Anschlussbuchsen nutzbar.

Der Intel hat die beste Ausstattung: Zusätzlich zu zwei USB-1.1-Anschlüssen, hat er vier USB-2.0-Anschlüsse und ist damit schon für die neuesten USB-Geräte gerüstet.

3.4.19 Geräuschlevel

Aufgrund der aufwändigen Kühlung der zwei Prozessoren ist der Mac relativ laut. Die Geräuschkulisse ist schon bei Minimal-Last-Betrieb so nervenaufreibend, das man teils Schwierigkeiten hat, sich bei der Arbeit zu konzentrieren: Statt zu einem Rauschen, wie andere Computer, neigt der Mac zu einer Art unregelmäßig oszillierend-heulendem Geräusch, das dem Wind gleicht, der – mal stärker, mal schwächer – durch undichte Fenster weht.

Wenn dann bei komplizierten Berechnungen die Temperatur der Prozessoren steigt und sich die Leistung des Lüfters automatisch erhöht, hat der Macintosh im schlimmsten Fall ohne Übergang plötzlich den Geräuschpegel eines Staubsaugers.

Bei den PCs hat Fujitsu-Siemens hingegen das Geräuschlevel seit den frühen Pentium-4-Rechnern deutlich gesenkt. Die zwei Testmodelle sind sogar beim Betrieb in einem stillen Zimmer fast nicht zu hören.

3.5 Bilanz des technischen Vergleichs

Im Vergleich von Serienausstattung und Geräuschlevel ist der Intel der eindeutige Sieger. Der AMD ist auf Platz zwei und der Mac hat aufgrund seiner mageren – oft sogar minderwertigen – Ausstattung, für die der dreifache Kaufpreis zu bezahlen ist, deutlich verloren. Seine einzigen Vorteile sind 64-bit-PCI (das allerdings kaum verbreitet ist), 1000-Mbit-Ethernet und ein DVD-Brenner. Die beiden letzteren kann man aber auch zu einem der getesteten PCs dazukaufen, ohne zusätzliche 2500 Euro investieren zu müssen.

4. Installation der Computersysteme

Macs, genau wie PCs, werden üblicherweise vorinstalliert geliefert. Die meisten erfahreneren Anwender ziehen es jedoch vor, zur Sicherheit das System selber zu installieren. Auf diese Weise können sie davon ausgehen, dass alles bis ins kleinste Detail genau so konfiguriert ist, wie sie es erwarten.

Deshalb wurde auf den Testgeräten nach der Anschaffung zuerst einmal das Betriebssystem neu installiert und dann die für die Vergleichstests verwendete Software. Die dazu benötigte Zeit wurde mit einer Stopp-Uhr gemessen. Im Gegensatz zu den Softwaretests wurden allerdings die Zeitmessungen bei der Installation nur einmal durchgeführt. In diesem Fall ist eher eine Größenordnung als wissenschaftlich reproduzierbare Daten gefragt.

4.1 Installation des AMD

Zuerst wird die Partitionstabelle der Festplatte mittels Fdisk gelöscht. Danach wird die Windows XP Professional CD eingelegt und ein Neustart durchgeführt. Nun wird das Setup geladen.

Im Setup wird eine NTFS-Partition über 100% des Speicherplatzes der Festplatte definiert und anschließend formatiert. Dies dauert bei der eingebauten 80 GB Festplatte 55:30 Minuten.

Nach dem Formatieren beginnt der Rechner, Dateien auf die Festplatte zu kopieren. Etwa vier Minuten später wird ein Neustart durchgeführt, und der Computer startet von der Festplatte. Während der nächsten 23 Minuten wird Windows fertig installiert, wobei der Anwender noch einige Fragen zur Konfiguration beantworten muss. Danach folgt ein Neustart, und das frisch installierte Windows XP wird geladen.

Nun muss Windows noch freigeschaltet werden. Gewählt wurde der telefonische Weg: Man gibt den Install-Key über ein Tonwahl-Telefon ein und bekommt von einem Computer bei Microsoft den Freischaltungs-Key mitgeteilt. Das dauert ca. fünf Minuten.

Da die Grafikkarte neuer als Windows XP ist, muss noch von der mitgelieferten CD der Treiber installiert werden (Treiber für ältere Hardware sind auf der Windows-CD enthalten) – dies dauert drei Minuten.

Das Gleiche gilt für die Soundhardware. Zusammen mit den Handbüchern für das System wird der Audiotreiber von einer mitgelieferten CD installiert. Dies dauert 3:30 Minuten.

Die auf DVD mitgelieferte Works Suite mit Word 2002 braucht 8:20 Minuten zum Installieren.

Damit ist das Basis-System betriebsbereit. Insgesamt muss man für diesen Schritt 1 Stunde 43 Minuten kalkulieren.

Als Nächstes müssen die Anwenderprogramme für die Vergleichstests installiert werden. Es handelt sich hierbei um eine Auswahl von Stan-

standard-DTP-Software, die in den meisten Betrieben verwendet wird: Die Adobe Design Collection – bestehend aus Acrobat 5.0 (2:14 Min.), Illustrator 10.0 (3:19 Min.), ATM (0:50 Min.), Photoshop 7.0 (1:58 Min.) und InDesign 2.0 (1:51 Min.) –, Macromedia Freehand 10.0 (1:30 Min.) und Quark XPress Passport 5.0 (3:13 Min.).

Das aktuelle Servicepack 1 für Windows XP und je ein Sicherheitsupdate für Java und HTML wird über das Internet installiert. Dies dauert mit DSL (768 Kbit/s) ca. 45 Minuten. Dieser Wert hängt allerdings in erster Linie von der momentanen Verkehrsdichte im Netzwerk ab und sagt nichts über den Rechner aus.

4.2 Installation des Intel

Zuerst wird auch hier die Partitionstabelle der Festplatte mit Fdisk gelöscht. Danach wird die Windows XP Professional CD eingelegt und ein Neustart durchgeführt. Das Setup wird nun automatisch geladen.

Im Setup wird eine NTFS-Partition über 100% des Speicherplatzes der Festplatte definiert und anschliessend formatiert. Dies dauert bei der eingebauten 80 GB Festplatte 51:51 Minuten.

Danach beginnt der Rechner, Dateien auf die Festplatte zu kopieren. Etwa drei Minuten später wird ein Neustart durchgeführt, und der Computer startet von der Festplatte. Während der nächsten 20 Minuten wird Windows fertig installiert, wobei der Anwender noch einige Fragen zur Konfiguration beantworten muss. Danach folgt ein Neustart, und das frisch installierte Windows XP wird geladen.

Nun muss Windows noch freigeschaltet werden. Gewählt wurde der telefonische Weg: Man gibt den Install-Key über ein Tonwahl-Telefon ein und erhält von einem Computer bei Microsoft den Freischaltungs-Key. Das dauert ca. fünf Minuten.

Da die verwendete Grafikkarte neuer als Windows XP ist, muss noch von der mitgelieferten CD der Treiber installiert werden (Treiber für ältere Hardware sind auf der Windows-CD enthalten) – dies dauert ca. drei Minuten.

Das Gleiche gilt für die Soundhardware. Zusammen mit den Handbüchern für das System wird der Audiotreiber von einer mitgelieferten CD installiert – dies dauert 3:30 Minuten.

Für die USB-2.0-Anschlüsse dieses Rechners ist ein separater Treiber erforderlich, der innerhalb von 1:18 Minuten installiert ist. Außerdem liegt dem Rechner ein IDE-Miniport-Treiber bei, der innerhalb von 1:09 Minuten installiert wird.

Die beim AMD mitgelieferte Works Suite mit Word 2002 wird zur Vereinheitlichung der Testbedingungen (anstatt dem beiliegenden Star Office 5.1) auch auf diesem Rechner installiert. Dies dauert 7:34 Minuten.

Damit ist das Basis-System betriebsbereit. Insgesamt muss man für diesen Schritt 1 Stunde 37 Minuten kalkulieren.

Als Nächstes werden die Anwenderprogramme für die Vergleichstests installiert. Es handelt sich hierbei um eine Auswahl von Standard-DTP-Software, die in den meisten Betrieben verwendet wird: Die Adobe Design Collection – bestehend aus Acrobat 5.0 (1:56 Min.), Illustrator 10.0 (3:16 Min.), ATM (0:31 Min.), Photoshop 7.0 (1:41 Min.) und InDesign 2.0 (1:27 Min.) –, Macromedia Freehand 10.0 (1:23 Min.) und Quark XPress Passport 5.0 (2:47 Min.).

Das aktuelle Servicepack 1 für Windows XP und je ein Sicherheitsupdate für Java und HTML wird über das Internet installiert. Dies dauert mit DSL (768 Kbit/s) ca. 30 Minuten. Dieser Wert hängt allerdings in erster Linie von der Verkehrsdichte im Netzwerk ab und sagt nichts über den Rechner aus.

4.3 Installation des Mac

Mit dem Mac werden zwei Betriebssysteme – OS 9.2.2 und OS X 10.2.1 – mitgeliefert, und seine Festplatte ist 120 GB groß. Deshalb sollte eigentlich OS X auf einer mit UFS formatierten Partition und OS 9 auf einer separaten, mit HFS+ formatierten Partition installiert werden. OS X lässt sich zwar auch auf HFS+ installieren, aber es erschien logisch, für ein UNIX-basiertes System auch das „Unix File System“ zu verwenden. OS X ließ sich problemlos auf UFS installieren. Bei der darauffolgenden Installation von OS 9 stellte sich dann aber heraus, dass es nur in derselben Partition wie OS X installiert werden kann. Mit UFS ist OS 9 allerdings nicht kompatibel und verursacht beim Installieren nach wenigen Minuten einen „Fehler 45“. Da Apple solche Sachverhalte nicht erwähnt (warscheinlich, um den User nicht zu verwirren), waren eineinhalb Stunden Zeit verschwendet.

Also wurde als Nächstes die gesamte Festplatte mit HFS+ formatiert. Dies dauert beim Macintosh nicht einmal eine Minute. Danach installiert man OS X (in diesem Fall nur mit dem deutschen Sprachpaket, ohne asiatische Schriften, nur mit HP-Druckertreibern). Auf einer HFS+ Festplatte dauert das lediglich knapp 20 Minuten. Die letzten fünf davon benötigt man, um die Formulare des Konfigurationsassistenten auszufüllen.

Nach der Installation von OS X wird noch OS 9 installiert. Dies dauert 22:50 Minuten. Das Basis-System ist hier also (jedoch ohne Office-Software) nach knapp 45 Minuten betriebsbereit.

Als Nächstes müssen die Anwenderprogramme für die Vergleichstests installiert werden. Es handelt sich hierbei um eine Auswahl von Standard-DTP-Software, die in den meisten Betrieben verwendet wird: Die Adobe Design Collection – bestehend aus Acrobat 5.0 (OS X: 3:02 Min., OS 9: 2:56 Min.), Illustrator 10.0 (OS X: 2:20 Min., OS 9: 1:23 Min.), Photoshop 7.0 (OS X: 3:46 Min., OS 9: 2:05 Min.), InDesign 2.0 (OS X: 2:06 Min., OS 9: 1:23 Min.) –, Macromedia Freehand 10.0 (OS X: 1:27 Min., OS 9: 1:34 Min.) und Quark XPress Passport 5.0 (OS X:

2:26 Min., OS 9: 4:14). Außerdem wird zur Schriftenverwaltung unter OS X Extensis Suitcase 10 (1:27 Min.) und unter OS 9 Adobe Type Manager 4.6.1 (1:57 Min.) installiert.

Die Software wurde für jedes Betriebssystem separat in den zugehörigen Applications-Ordner installiert, um eine gegenseitige Beeinflussung der unter OS X und OS 9 getesteten Software (z.B. durch gegenseitiges Überschreiben von Voreinstellungen) zu vermeiden.

Des Weiteren ist zu beachten, dass der Anwender unter OS 9 den Programmen manuell Speicherkontingente zuweisen kann (muss). Mit verschiedenen großen Speicherbereichen lassen sich durchaus verschiedene Zeiten für dieselben Arbeitsgänge erzielen. Also wird im Folgenden dargestellt, welchem Programm wieviel Speicher zugewiesen wurde, damit die Testergebnisse reproduzierbar sind.

Speicherkontingente	Minimal (KB)	Bevorzugt (KB)
Photoshop 7.0	45.723	52.891
Freehand 10.0	65.535	138.593
Illustrator 10.0	131.000	257.000
Acrobat 5.0 Distiller	8.706	12.290
Acrobat 5.0 Acrobat	20.936	22.983
Quark XPress 5.0 (OS 9 und X-Classic)	136.823	300.000
InDesign 2.0	65.535	131.076

Tabelle zu 4.3

4.4 Übersicht über die Installation

Wie man in der Tabelle sieht, dauert die komplette Neuinstallation eines Macintosh nur etwa halb so lang wie die eines Windows-PCs aus demselben Baujahr. Das liegt hauptsächlich daran, dass der Mac zum Formatieren der Festplatte nur einige Augenblicke benötigt. Im Gegensatz dazu dauert eine Formatierung bei den Test-PCs fast eine Stunde. Wenn es also um Installationszeiten ginge, hätte der Mac mit deutlichem Vorsprung gewonnen. Allerdings sind Neuinstallationen kein Teil der täglichen Arbeit in der DTP-Branche.

Dauer der Installation	AMD	Intel	OS 9.2.2	OS X 10.2.1
Festplatte formatieren	00:55:30	00:51:51	n/a	00:00:30
Basis-System installieren (inkl. Formatieren)	01:43:00	01:37:00	n/a	00:45:00
Acrobat 5.0	00:02:14	00:01:56	00:02:56	00:03:02
Illustrator 10.0	00:03:19	00:03:16	00:01:23	00:02:20
Photoshop 7.0	00:01:58	00:01:41	00:02:05	00:03:46
InDesign 2.0	00:01:51	00:01:27	00:01:23	00:02:06
Suitcase / ATM	00:00:50	00:00:31	00:01:57	00:01:27
Freehand 10.0	00:01:30	00:01:23	00:01:34	00:01:27
Quark Xpress 5.0	00:03:13	00:02:47	00:04:14	00:02:26
Gesamt	02:53:25	02:41:52	00:15:32	01:02:04
Mac Gesamt				01:17:36

Tabelle zu 4.4

5. Standard-Benchmarks

In einem ausführlichen Vergleich von Computersystemen dürfen natürlich die berühmten Standard-Benchmarks nicht fehlen. Für Windows-Rechner gibt es davon eine recht große Anzahl, genau wie für MacOS-Rechner.

Benchmarksoftware zu finden, die es für beide Systeme gibt, ist allerdings nicht einfach. Jedoch ist nur dann ein Vergleich möglich, da die meisten Benchmarks keine objektivierbaren Werte liefern. Es ist hingegen eher üblich, dass jede Benchmarksoftware ihre Ergebnisse in einer völlig willkürlich gewählten – nur von dieser Software verwendeten – Einheit ausgibt. Normalerweise werden ja auch nur Geräte aus derselben Produktfamilie getestet (z.B. wie schnell ist der neue Pentium im Vergleich zum alten).

Nach längerem Suchen fanden sich drei Benchmarks, die es für Windows und MacOS gibt. Es sind dies CaffeineMark, Stream und Cinebench 2000.

CaffeineMark brachte auf den Windows Rechnern ziemlich unsinnige Werte: Einer der Teiltests hatte immer ein negatives Ergebnis (was bei der Messung von Rechengeschwindigkeit nur auf einen Fehler im Programm hindeuten kann) und verhinderte somit die Berechnung der Gesamtnote. Also wurde CaffeineMark gestrichen. Übrig blieben Stream und Cinebench 2000. Im Folgenden soll nun jedes der zwei Benchmarks erläutert, und die Ergebnisse der verschiedenen Rechner verglichen werden.

5.1 Stream²⁰

Hierbei handelt es sich um ein in der Industrie weit verbreitetes Benchmark zur Messung der Speicherbandbreite von Computern. Stream misst allerdings nicht den maximalen Datendurchsatz den ein System theoretisch erreichen können müsste, so wie er vom Hersteller angegeben wird. Was gemessen wird, ist der maximale Datendurchsatz, den ein System bei Verwendung von Standard-Software über längere Zeit in der Praxis aufrechterhalten kann. Dies erreicht man durch Messen der benötigten Zeit für bestimmte mathematische Aufgaben, deren Berechnung Datentransfers vom Speicher und in den Speicher beinhaltet.

Stream ist frei erhältlich unter <http://www.streambench.org> und wurde von John McCalpin entwickelt, während er Professor an der University of Delaware war. Da es ein allgemeines Benchmark ist, kann Stream auf allen Computern benutzt werden, für die es C- oder Fortran-Compiler gibt. Man muss es dann nur noch auf dem jeweiligen System kompilieren. Im Stream Benchmark Archiv liegen über 625 Benchmarkergebnisse von verschiedenen Rechnern vor, mit denen man seine eigenen Ergebnisse nach Wunsch vergleichen kann.

Selbstverständlich ist Stream auch für Macintosh und PC geeignet. Da dies die am meisten verbreiteten Computer sind, gibt es Stream für Mac (OS 9) oder PC schon fertig kompiliert zum Download.

5.1.1 Testbedingungen

Einmal heruntergeladen, ist die Benutzung von Stream denkbar einfach. Man stellt sicher, dass keine anderen Programme aktiv sind (damit das Ergebnis nicht verfälscht wird), dann startet man das Benchmark. Die Testberechnungen werden automatisch zehnmal wiederholt, um eine gewisse Konstanz zu erreichen. Zum besseren Verständnis wurde vom Autor der Mittelwert der vier Ergebnisse (Copy, Scale, Add, Triad) berechnet; dieser wird im Folgenden betrachtet.

Beim Macintosh ergibt sich noch das kleine Problem, dass vier verschiedene Versionen von Stream geliefert werden, die leicht verschiedene Ergebnisse liefern. Für die Zwecke dieser Arbeit ist das allerdings nicht weiter relevant – wir geben dem Macintosh den Bonus, dass wir uns nur mit dem Besten der vier Ergebnisse beschäftigen. In diesem Fall ist das: Stream für PPC 601 optimiert. Der getestete Mac hat zwar zwei G4-Prozessoren und keinen PPC 601, aber es gibt eben kein G4-optimiertes Stream. An dieser Stelle muss allerdings fairerweise erwähnt werden, dass Stream für Windows genauso wenig für Intel Pentium 4 oder für AMD Athlon optimiert ist.

5.1.2 Die Tests

Stream	Intel	AMD	PPC 601 opt	PPC 604 opt	PPC base	PPC unroll
Copy	1074,7223	779,6313	764,3616	642,1190	549,1677	555,6520
Scale	1009,9687	711,6131	793,1590	641,7970	536,5976	574,9192
Add	1100,4149	783,4907	859,5989	923,2545	628,2723	627,4100
Triad	1104,6933	765,4170	1033,9257	721,6960	643,7337	633,9982
Mittelwert	1072,45	760,04	862,76	732,22	589,44	597,99

Tabelle zu 5.1.2

Wie in der Tabelle (alle Zahlen in MB/s) zu sehen ist, schneidet der Intel bei Stream am besten ab – mit einer durchschnittlichen Speicherbandbreite von 1072,45 MB/s. Der Macintosh erreicht in der vorteilhaftesten Version von Stream ganze 862,76 MB/s und der AMD sogar nur 760,04 MB/s.

Hier kommen nun wieder die Datendurchsätze in Verbindung mit DDR-Speicher ins Spiel: Der Intel und der AMD sollten mit ihrem DDR266-RAM per Definition eigentlich zu einem Datendurchsatz von 2,1 GB/s – also 2150,4 MB/s – fähig sein. Laut Stream schafft allerdings der Intel mit 1072,45 MB/s nur 49,87% seiner theoretischen Maximalleistung. Beim AMD sieht es noch schlechter aus. Seine erreichten 760,04 MB/s sind nur 35,34% der theoretischen Maximalleistung.

Der Macintosh wiederum sollte aufgrund seines DDR333-RAM eigentlich zu 2,7 GB/s – also 2764,8 MB/s – Datendurchsatz fähig sein. Er ist hier jedoch nur der zweitschnellste und schafft mit den erreichten 862,76 MB/s gerade mal 31,21% seiner theoretischen Maximalgeschwindigkeit. Genau genommen ist dieses Ergebnis allerdings schlechter als beim AMD, da der Mac zwar den schnelleren Speicher hat, aber von der theoretisch möglichen Bandbreite – prozentual gesehen – noch weniger ausnutzt.

Anscheinend wird der Maximalwert aber im normalen Alltagsgebrauch sowieso nicht erreicht. Er ist eher die Ausnahme und tritt sporadisch bei relativ seltenen Ideal-Situationen auf.

Der Leistungsunterschied zwischen Intel und AMD wird auf den höheren Bustakt und den höheren CPU-Takt des Intel zurückzuführen sein. Die für die verwendete Hardware geringe Leistung des Mac dürfte eher daran liegen, dass hier DDR-Speicher mit einer geschwindigkeitsmäßig nicht DDR-kompatiblen CPU gepaart wurde¹⁹. Deshalb kann die maximale Bandbreite nie optimal ausgeschöpft werden.

5.2 Cinebench 2000²¹

Dieses Benchmark misst in erster Linie die Geschwindigkeit der verwendeten Grafikkarte und die Geschwindigkeit der verwendeten CPU. Cinebench 2000 basiert auf dem Softwarepaket Cinema 4D von Maxon und ist unter <http://www.maxon.de> frei erhältlich. Cinema 4D eignet sich als Basis für diese Benchmarksoftware, weil seine typischen Anwendungen sehr rechenintensiv sind: Man erstellt mit Cinema 4D zum Beispiel dreidimensionale Animationen, wie die virtuelle Besichtigung eines Gebäudes. Dabei muss jedes Bild des zukünftigen Films zuerst berechnet und dann an die vorangegangenen Bilder angefügt werden.

5.2.1 Testbedingungen

Da Cinebench 2000 auch die Grafikkarte testet, muss sichergestellt sein, dass die getesteten Rechner mit denselben Grafikeinstellungen betrieben werden. Genau dieselben Einstellungen werden hier allerdings vom Betriebssystem nicht angeboten. Also wird der Mac mit 1024 x 768 pixel Auflösung und 24 bit Farbtiefe bei einer Bildwiederholfrequenz von 75 Hz betrieben, während die PCs mit 1024 x 768 pixel Auflösung und 32 bit Farbtiefe bei einer Bildwiederholfrequenz von 75 Hz betrieben werden. Bei zwei absolut identischen Computern würde dies dazu führen, dass das Gerät mit 24 bit Farbtiefe geringfügig früher mit den Tests fertig ist als das Gerät mit 32 bit Farbtiefe. Ein Mac und ein PC sind allerdings prinzipiell so verschieden, dass die Farbtiefe der Grafikkarte hier nicht ins Gewicht fallen dürfte.

Um eine Beeinflussung der Performance durch Netzwerkaktivität zu verhindern, wird bei den Testgeräten das Netzkabel entfernt.

Als Betriebssystem wird beim Mac nur OS 9 benutzt, da Cinebench 2000 noch nicht auf OS X portiert wurde.

5.2.2 Beschreibung der Tests

Cinebench 2000 beinhaltet vier verschiedene Tests, von denen auf Ein-Prozessor-Computern nur die ersten drei ausgeführt werden. Auf dem Mac (der ein Zwei-Prozessor-System ist) wird auch der vierte Test durchgeführt.

Tests 1 und 2 sind Shading-Tests. In Test 1 wird zum Berechnen der Grafik die Cinema 4D-Engine verwendet, in Test 2 wird die systemeigene OpenGL-Engine verwendet. Beide Tests setzen sich aus den gleichen Teiltests zusammen:

Ta berechnet eine fraktale Landschaft mit wachsender Polygonanzahl und ermittelt, wie effizient der Shading-Algorithmus mit hohen Anzahlen von Polygonen umgehen kann.

Tb berechnet und animiert einen Kameraflug durch ein Gebäude in der Drahtgitter-Ansicht. Dabei wird getestet, wie schnell die Shading-Engine Linien ziehen kann.

Tc verwendet dieselbe Szene wie Tb, allerdings nicht in Drahtgitter-Ansicht, sondern mit Oberflächentexturen. Dabei wird die Shading- und Texturierungs-Geschwindigkeit der Shading-Engine ermittelt.

Die Ergebnisse der drei Teiltests werden nun mit der Formel $\text{Gesamt} = 0,4 \cdot \text{Ta} + 0,3 \cdot \text{Tb} + 0,3 \cdot \text{Tc}$ kombiniert.

Tests 3 und 4 sind Raytracing-Tests. In beiden wird ein „C-4D“-Logo berechnet. Test 3 ist ein Single-Prozessor-Test, und Test 4 verwendet auf geeigneten Rechnern alle vorhandenen CPUs (beim Mac sind das zwei). Um die CPU und die FPU (den arithmetischen Coprozessor) besonders zu fordern, enthält die zu rendernde Szene in hohem Maße Anti-Aliasing (optische Kantenglättung), Schatten, Transparenzen und Spiegelungen.

5.2.3 Maßeinheit der Ergebnisse

Die Ergebnisse werden in der Einheit „CB“ (dem Cinebench-Index) ausgegeben. CB=1,00 bezeichnet den Referenzrechner, einen Pentium I mit 133 MHz. Je höher der CB ausfällt, desto besser – ein CB von 10,00 bedeutet z.B., dass der getestete Rechner zehnmal so schnell wie ein Pentium 133 ist.

5.2.4 Die Tests

Das Cinebench 2000 Benchmark wird nun auf jedem der Testgeräte – dem AMD, dem Mac und dem Intel – jeweils zehn mal abgearbeitet, um konstante Ergebnisse zu garantieren. Die CB-Bewertungen jedes Durchlaufs werden tabellarisch erfasst. Danach wird der Mittelwert aus den zehn Ergebnissen jeder Kategorie berechnet. Das Ergebnis ist folgende Tabelle:

Cinebench 2000	Intel	AMD	MAC (OS 9)
Shading (Cinema 4D)	18,65	16,79	10,56
Shading (Open GL)	29,67	30,31	7,42
Raytracing (Single CPU)	25,34	24,63	15,68
Raytracing (Multiple CPU)	n/a	n/a	27,12

Tabelle zu 5.2.4

Die Werte sind sehr interessant. Normalerweise sollte das Open GL Rendering schneller als das von Cinema 4D sein, da es von der Hardware der Grafikkarte ausgeführt wird. Bei den beiden PCs ist dies auch so. So ist Open GL beim Intel ganze 59% schneller als Cinema 4D, beim AMD sind es sogar 81%. Aus unbekannten Gründen verhält sich dies beim Mac vollkommen anders: Er erreicht im Cinema 4D-Test nur 63% der Geschwindigkeit des AMD, im Open GL-Test erreicht er sogar nur knapp 25% der Geschwindigkeit des AMD. Computerintern ist Open GL bei diesem Rechner nur knapp über 70% so schnell wie Cinema 4D. Da alle drei Computer die gleiche Grafikkarte haben, kann dieser Geschwindigkeitsverlust wohl nur vom Betriebssystem, der unterschiedlichen Hardwarearchitektur oder einem schlecht programmierten Grafikkartentreiber herrühren.

Überraschend sind auch die Ergebnisse der Raytracing-Tests: Mit einer CPU ist der Intel 62% schneller als der Mac. Der AMD ist immerhin noch 57% schneller als der Mac. Da die beiden PCs mangels zweiter CPU natürlich nicht den Multi-CPU Raytracing-Test absolvieren mussten, lässt sich im Bereich der Zweitprozessoren nur Folgendes sagen: Der Mac rechnet mit zwei Prozessoren ganze 7% schneller als der Intel mit einem. Und der Mac rechnet mit zwei Prozessoren ganze 10% schneller, als der AMD mit einem.

Wenn man nun bereit ist, für 7-10% Leistungszuwachs 2500 Euro mehr zu investieren, ist der Mac eine gute Wahl. Allerdings muss man Folgendes bedenken: Beim Mac intern beträgt der Leistungszuwachs der Doppel-CPU gegenüber der Einzel-CPU ganze 73%. Der Dokumentation von Cinebench 2000 zufolge ist dies ein recht guter Leistungszuwachs – der maximal mögliche Leistungszuwachs durch einen zweiten Prozessor beträgt aus technischen Gründen 95% und wird von den wenigsten Doppel-CPU-Systemen erreicht.

Nehmen wir nun an, dass sich der Leistungszuwachs durch eine zweite CPU in einem Intel- oder AMD-basierten System in der gleichen Größenordnung bewegt, würde man damit bei Cinebench 2000 einen CB von 43,84 beim Intel bzw. 42,61 beim AMD erreichen. Die Investition für ein Doppelprozessorsystem basierend auf Intel oder AMD ist jedoch deutlich geringer als die für einen Macintosh.

5.3 Bilanz der Standard-Benchmarks

Laut Stream verfügt der Intel über die beste Speicherbandbreite, gefolgt von Mac und AMD. Laut Cinebench 2000 rechnet der Mac mit zwei CPUs zwar geringfügig schneller als die PCs mit einer, jedoch ist er in Sachen Grafikleistung deutlich unterlegen.

Da die Kosten des Macs – in Höhe von 298% des PC-Preises – sich durch den maximal 10-prozentigen Zuwachs an Rechengeschwindigkeit nicht rechtfertigen lassen, hat der Mac hier nicht gewonnen. Es zeigt sich, dass man mit dem Intel-System am effizientesten arbeiten kann. Sollte man die Rechenleistung von zwei CPUs haben wollen, kauft man am besten ein Dual-Prozessor-System basierend auf AMD oder Intel. Bei Intel ist zwar nur der Pentium 4 Xeon multiprozessor-fähig, aber der liegt preislich immer noch unter dem Macintosh.

6. Software-Vergleichstests

Um die Effizienz der drei Geräte im alltäglichen Gebrauch im DTP zu eruieren, wurden sie mit einer Auswahl der branchenüblichen Software getestet. Installiert wurden Adobe Acrobat 5.0, Adobe Illustrator 10.0, Adobe Photoshop 7.0, Adobe InDesign 2.0, Macromedia Freehand 10.0, Quark XPress Passport 5.0 und Aladdin StuffIt 7.

Im Folgenden werden nun die Tests beschrieben. Es werden jeweils alle drei Geräte (der Mac mit beiden Betriebssystemen) innerhalb eines Softwarepakets, dessen Einstellungen nach der Installation nicht verändert wurden, verglichen. Dabei werden von jedem Softwarepaket verhältnismäßig rechenintensive Befehle ausgesucht, um einen etwaigen Leistungsunterschied der Testgeräte besser erkennen zu können. Bei den Versuchen wird die durch den jeweiligen Rechner benötigte Zeit mit einer Stopp-Uhr gemessen. Um Fehlmessungen zu minimieren und um zu zeigen, dass die Tests wissenschaftlich reproduzierbar sind, wird jede Versuchsreihe dreimal durchgeführt. Vor dem ersten Versuch der Reihe wird der Rechner neu gestartet. Zum Vergleich mit den anderen Geräten wird der Mittelwert der drei Wiederholungen eines Tests verwendet.

Generell gilt: Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, müssen die Tests auf jedem der (frisch installierten) Geräte in derselben Reihenfolge (wie jeweils unten beschrieben) ausgeführt werden. Außerdem gelten die hier gemessenen Zeiten nur für Geräte mit einer Festplatte – Geräte mit zwei Festplatten dürften kürzere Zeiten erzielen.

Die Zeitangaben in allen folgenden Tabellen sind im Format „Minuten:Sekunden,Hundertstel“ (Detailergebnisse und Balkendiagramme, siehe Faltafeln 1–7).

6.1 Photoshop 7.0

Zum Testen von Adobe Photoshop 7.0 wurde ein Rohscan angefertigt. Die Buchseite im Format DIN A4 wurde mit 1200 dpi gescannt und als TIFF-Datei mit dem LAB-Farbraum gespeichert. Da die verwendete Seite aus einem Buch über Ägypten stammt, wurde die Datei „LAB aegypten.tif“ genannt. Die Größe des Dokuments beträgt 409.684 KB, also rund 400 MB.

Durch diese Dateigröße wird garantiert, dass die Rechenzeiten der drei Computer überhaupt messbar werden. Heutige Geräte sind nämlich bei kleinen Dokumenten oft schon zu schnell, als dass man die Rechenzeit mit der Uhr stoppen könnte. Die folgenden Versuche wurden mit Photoshop 7.0 und jedem der drei Geräte durchgeführt.

6.1.1 Programmstart

Hier wird die Zeit gemessen, die der jeweilige Rechner zum Starten von Photoshop benötigt. Die Messung beginnt beim letzten Klick auf das

Programm-Icon und endet, wenn alle Elemente (Paletten, Werkzeuge, Menüleisten) des Programms auf dem Bildschirm aufgebaut wurden, und der Mauszeiger wieder ein Pfeil ist.

6.1.2 Datei Öffnen

Die zum Öffnen der Beispieldatei „LAB aegypten.tif“ benötigte Zeit wird gemessen (alle folgenden Tests werden mit diesem Dokument durchgeführt).

Dazu wählt man im Menü „Datei“ den Befehl „Öffnen“ – es erscheint der „Öffnen“-Dialog. Man wählt nun mit einfachem Klick die Datei „LAB aegypten.tif“ aus und bestätigt durch einen Klick auf den „Öffnen“-Button. Bei diesem letzten Klick beginnt die Zeitmessung. Die Uhr wird wieder gestoppt, wenn das Fenster mit dem Bild aufgebaut wurde.

6.1.3 Umwandeln in RGB

Die im letzten Schritt geöffnete Beispieldatei wird nun in RGB-Farben konvertiert. Dazu wählt man im Menü „Bild“ das Untermenü „Modus“ und klickt hier auf „RGB-Farbe“. Bei diesem Klick beginnt die Zeitmessung.

Wenn der Progress-Balken verschwindet und der Mauszeiger wieder erscheint, nimmt man die Werkzeugpalette, verschiebt sie auf die rechte untere Ecke des Bildes, legt sie dort ab und verschiebt sie dann gleich wieder vom Bild weg. Zurück bleibt ein grau-weisses Schachbrettmuster im Bildfenster. Die Zeitmessung endet erst, wenn der Rechner das Bild komplett wiederaufgebaut hat – der Schachbrettbereich füllt sich stückchenweise wieder mit dem Bildinhalt, während im Hintergrund noch gerechnet wird. Das ergibt zwar eine fast doppelt so lange Zeit, ist aber notwendig: Bevor das Bild aktualisiert wurde, steht noch nicht wieder die volle Leistung des Rechners zur Verfügung (er ist also noch nicht wirklich fertig, auch wenn es auf den ersten Blick so aussieht).

6.1.4 Tonwertkorrektur

Nachdem das Bild in RGB umgewandelt ist, wird eine Tonwertkorrektur durchgeführt. Dazu drückt man auf der Tastatur Apfel-L bzw. Strg-L. Man kann auch im Menü „Bild“, Untermenü „Einstellungen“, den Befehl „Tonwertkorrektur“ auswählen.

Es erscheint ein Dialogfeld mit dem Tonwert-Histogramm. Neben „Tonwertspreizung“ sind drei Eingabefelder, die den drei Dreiecksmarkierungen am Histogramm entsprechen. Hier gibt man im mittleren Feld (Mitteltonbereich) den Wert 1,25 ein. Die Zeitmessung beginnt mit dem Klick auf „OK“. Nun muss man wieder (wie in 6.1.3) einen Schachbrettbereich auf dem Bild verursachen, denn die Zeitmessung endet erst, wenn das Bild vollständig wiederaufgebaut worden ist.

6.1.5 Gauß'scher Weichzeichner

Nach der Tonwertkorrektur wird der Gauß'sche Weichzeichner angewendet. Man wählt im Menü „Filter“, Untermenü „Weichzeichnungsfilter“, den Eintrag „Gauß'scher Weichzeichner“ aus. Es erscheint das Dialogfeld des Weichzeichners. Dort gibt man einen Radius von 2,5 Pixel ein und klickt auf „OK“. Beim Klick beginnt die Zeitmessung. Nach Verschwinden des Progress-Balkens verursacht man wie in 6.1.3 einen Schachbrettbereich auf dem Bild – die Zeitmessung endet erst, wenn das Bild komplett wiederaufgebaut wurde.

6.1.6 Bildgröße

Nach dem Weichzeichnen wird die Bildauflösung auf 600 dpi heruntergerechnet. Man klickt im Menü „Bild“ auf den Befehl „Bildgröße“. Darauf erscheint ein Dialogfenster mit verschiedenen Einstellungen. Die Kontrollkästchen „Proportionen Erhalten“ und „Bild neu berechnen mit: Bikubisch“ müssen aktiviert sein. Im Feld „Auflösung“ ändert man den dort angezeigten Wert von 1200 auf 600 Pixel/Inch (dadurch ändern sich die Pixelwerte für Breite und Höhe automatisch). Die Zeitmessung beginnt beim Klick auf „OK“. In diesem Fall endet die Zeitmessung, wenn das verkleinerte Bild angezeigt wird. Dies geschieht allerdings sofort, nachdem der Progress-Balken verschwindet, und man braucht nicht auf den Schachbrett-Trick zurückgreifen. Zuletzt wird das Bildfenster zur besseren Sichtbarkeit mit Apfel-0 bzw. Strg-0 wieder auf die volle Größe eingestellt.

6.1.7 Unschärf maskieren

Als Nächstes wird das Bild optisch geschärft. Dazu wählt man im Menü „Filter“, Untermenü „Scharfzeichnungsfilter“, den Eintrag „Unschärf Maskieren“ aus. Es erscheint ein Dialogfeld, in dem man drei Eingabefelder sieht. Die Stärke wird hier auf 50% gesetzt, der Radius auf 0,7 Pixel gestellt, und als Schwellwert werden 0 Stufen gewählt. Beim Klick auf „OK“ beginnt die Zeitmessung. Nachdem der Progress-Balken verschwunden ist, wendet man den Schachbrett-Trick aus 6.1.3 an, um zu sehen, wann die Zeitmessung zu enden hat.

6.1.8 Leuchtende Konturen

Für den letzten Photoshop-Test wird der Filter „Leuchtende Konturen“ verwendet. Man findet ihn im Menü „Filter“, Untermenü „Stilisierungsfiler“. In dem Dialogfeld wird die Konturenbreite auf 3, die Helligkeit auf 5 und die Glättung auf 7 eingestellt. Die Zeitmessung beginnt mit dem Klick auf „OK“. Wenn das geänderte Bild (schwarzer Hintergrund mit farbigen Umrissen) fertig aufgebaut wurde, endet die Zeitmessung.

6.1.9 Bilanz der Photoshop-Tests

In der folgenden Tabelle sind die Testergebnisse der vier Konfigurationen unter Photoshop aufgeführt. Die Unterschiede zwischen AMD und Intel sind vernachlässigbar. Mal ist der eine um wenige Sekunden schneller, mal der andere.

Der Macintosh ist den beiden PCs, was Photoshop betrifft, deutlich überlegen. Er öffnet Dateien schneller, wandelt schneller zwischen Farbräumen um, berechnet Tonwertkorrekturen schneller und kann schneller weichzeichnen. Unter OS X ist er auch noch schneller im Umrechnen von Bildauflösungen. Bei den restlichen Tests liegt er mit den anderen gleich auf.

Die Schnelligkeit des Macintosh macht ihn zum idealen Gerät für Bildbearbeitung mit Photoshop. Wohl hauptsächlich deshalb, weil Photoshop für Mac darauf ausgelegt ist, (falls vorhanden) beide Prozessoren voll auszunutzen.

Photoshop 7.0	Intel	AMD	MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:08,67	00:10,33	00:09,67	00:09,00
Datei öffnen	02:42,67	02:15,67	01:41,00	01:37,00
Umwandeln in RGB	02:40,67	02:33,67	01:21,67	01:22,33
Tonwertkorrektur	01:39,00	01:44,33	01:14,67	01:15,33
Gauß'scher Weichzeichner	03:02,67	03:12,67	02:05,33	02:09,33
Bildgröße	01:04,67	01:05,67	01:20,00	00:44,00
Unschärf maskieren	00:12,00	00:15,00	00:31,33	00:11,67
Leuchtende Konturen	00:44,67	00:41,33	00:54,33	00:42,00

Tabelle zu 6.1.9

6.2 Freehand 10.0

Zum Testen von Freehand 10.0 wird die Datei „B7a.dxf“ von der Testdaten-CD des Bayerischen Landesvermessungsamtes verwendet. Sie wurde auf die Begleit-CD übernommen. Die Datei ist im AutoCAD-Austauschformat „DXF“ und wird lediglich beim Öffnen konvertiert.

Um weitere Funktionen von Freehand zu testen, wurde die Datei „Vektorbild1.fh10“ erstellt. Sie enthält einen Ausschnitt von „LAB aegypten.tif“ und einige Hilfslinien, mittels derer zwei Punkte (A und B) auf dem Dokument markiert wurden. Die folgenden Versuche wurden mit Freehand 10.0 und jedem der drei Geräte durchgeführt.

6.2.1 Programmstart

Gemessen wird die Zeit, die der jeweilige Rechner zum Starten von Freehand benötigt. Die Messung beginnt beim letzten Klick auf das Programm-Icon und endet, wenn alle Elemente (Paletten, Werkzeuge, Menüleisten) des Programms auf dem Bildschirm aufgebaut wurden und der Mauszeiger wieder ein Pfeil ist.

6.2.2 DXF-Datei öffnen

Die zum Öffnen und Konvertieren der DXF-Datei „B7a.dxf“ benötigte Zeit wird gemessen. Dazu wählt man im Menü „Datei“ den Befehl „Öffnen“ – es erscheint der „Öffnen“-Dialog. Man wählt nun mit einfachem Klick die Datei „B7a.dxf“ aus und bestätigt durch einen Klick auf den „Öffnen“-Button. Bei diesem letzten Klick beginnt die Zeitmessung. Die Uhr wird wieder gestoppt, wenn das Fenster mit dem Bild aufgebaut wurde.

Freehand ist anscheinend nicht in der Lage, den Inhalt dieser Datei korrekt darzustellen. Illustrator hingegen ist dazu fähig. Dies sei nur am Rande angemerkt – es hat keinen Einfluss auf diesen Test.

6.2.3 Punkte hinzufügen

Das Dokument „Vektorbild1.fh10“ wird geöffnet und der Bildausschnitt von „LAB aegypten.tif“ wird mit einfachem Klick ausgewählt. Dann wird er mittels Apfel-Umschalt-G bzw. Strg-Umschalt-G degruppiert. Während man die nun nicht mehr gruppierten Pfade aktiviert lässt, wählt man im Menü „Xtras“, Untermenü „Verzerren“, den Eintrag „Punkte hinzufügen“ aus. Beim Klick auf diesen Befehl beginnt die Zeitmessung. Wenn der Mauspfel wieder erscheint, endet die Zeitmessung. Danach müssen die gerade veränderten Pfade wieder gruppiert werden (Apfel-G bzw. Strg-G).

6.2.4 Umhüllung erstellen

Das Objekt aus 6.2.3 wird nun während diesem und dem nächsten Test aufs Verzerren vorbereitet. Dazu muss zuerst eine Umhüllung erstellt werden. Man wählt dazu im Menü „Modifizieren“, Untermenü „Umhüllung“, den Eintrag „Erstellen“ aus. Beim Klicken auf „Erstellen“ beginnt die Zeitmessung. Die Uhr wird gestoppt, wenn der Mauspfel wieder sichtbar ist.

6.2.5 Raster zeigen

Als Nächstes muss das Verzerrungsraster angezeigt werden, damit man das Objekt bearbeiten kann. Dazu klickt man im Menü „Modifizieren“, Untermenü „Umhüllung“, auf den Eintrag „Raster zeigen“. Die Zeitmessung beginnt bei diesem Klick und endet, wenn das Verzerrungsraster erscheint und der Mauscursor wieder zum Pfeil wird.

6.2.6 Verzerren

Das Objekt ist nun mit einem Raster überlagert und hat an jeder der vier Ecken sowie in der Mitte jeder Kante, einen Anfasser. Man nimmt den Anfasser in der vertikalen Mitte der rechten Seitenkante des Objekts und verschiebt ihn mit der Maus auf einer geraden Linie nach links. Die Zeitmessung beginnt, wenn man den Anfasser bei Punkt A (Kreuzung zweier

magnetischer Hilfslinien) loslässt. Wenn die Verzerrung berechnet wurde und das Objekt mit der verbogenen rechten Seitenkante dargestellt wird (Uhr-Symbol wird zum Mauspfeil), wird die Stopp-Uhr angehalten.

6.2.7 Verschieben

Das verzerrte Objekt soll nun mit der linken oberen Ecke an Punkt B ausgerichtet werden. Dies bewerkstelligt man mit der Maus. Wenn man das Objekt an seinem Zielort loslässt, beginnt die Zeitmessung. Die Uhr wird wieder angehalten, wenn das Objekt bei Punkt B neu aufgebaut wurde und der Mauspfeil wieder erscheint.

6.2.8 In Datei drucken

Das bearbeitete Dokument soll nun in eine Postscript-Datei umgewandelt werden. Dazu wählt man im Menü „Datei“ den Befehl „Drucken“ – es erscheint das zugehörige Dialogfeld. Im Menüfeld „Ausgabe“ muss man die Einstellung von „Drucker“ in „Datei“ ändern. Dann wechselt man von der Kategorie „Allgemein“ zu „Freehand 10“ und aktiviert dort die Ausgabe als Farbauszüge. Nach dem Klicken auf „Sichern“ erscheint ein neues Dialogfeld mit einem Namensvorschlag für die Postscript-Datei. Wenn man hier auf „Sichern“ klickt, beginnt die Zeitmessung (Beim zweiten und dritten Durchgang muss man zuerst noch auf „Ersetzen“ klicken). Die Zeitmessung endet, wenn der Mauscursor wieder zum Pfeil wird.

Unter OS X 10.2.1 stürzt Freehand bei dem Versuch eine Postscript-Datei zu erstellen ab und beendet sich selbst. Das Drucken auf Papier verursacht denselben Absturz. Druckfunktionen scheinen unter OS X noch nicht richtig zu funktionieren.

6.2.9 Bilanz der Freehand-Tests

In der folgenden Tabelle sind die Testergebnisse der vier Konfigurationen unter Freehand aufgeführt. Die DXF-Datei öffnet der Mac unter

Freehand 10.0	Intel	AMD	MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:05,00	00:05,67	00:05,33	00:04,33
DXF-Datei öffnen	03:53,33	02:28,67	06:05,67	00:26,00
Punkte hinzufügen	00:23,00	00:28,00	00:12,33	00:11,67
Umhüllung erstellen	00:34,00	01:18,67	01:03,33	01:03,33
Raster zeigen	01:22,00	02:45,67	02:20,33	02:20,00
Verzerren	02:05,00	04:07,33	03:32,67	03:31,00
Verschieben	02:09,67	04:17,33	03:35,00	03:33,33
In Datei drucken	00:07,33	00:09,67	00:13,33	Absturz

Tabelle zu 6.2.9

OS X am schnellsten, gefolgt von AMD, Intel und Mac OS9. Beim „Punkte hinzufügen“ ist der Mac am schnellsten (OS X und 9 ungefähr gleich). Bei den anderen Tests gewann der Intel mit deutlichem Vor-

sprung: Er brauchte halb so lange wie der AMD und etwa zwei Drittel der Zeit des Mac. Demnach ist der Intel der ideale Rechner für Freehand.

6.3 Illustrator 10.0

Zum Testen von Illustrator 10.0 wird die Datei „B7a.dxf“ von der Testdaten-CD des Bayerischen Landesvermessungsamtes verwendet. Sie wurde auf die Begleit-CD übernommen. Die Datei ist im AutoCAD-Austauschformat „DXF“ und wird lediglich beim Öffnen konvertiert.

Um weitere Funktionen von Illustrator zu testen wurde die Datei „Vektorbild1.ai“ erstellt. Sie enthält einen Ausschnitt von „LAB aegypten.tif“ und einige Hilfslinien, mittels derer zwei Punkte (A und B) auf dem Dokument markiert wurden, und entspricht der Datei „Vektorbild1.fh10“. Die folgenden Versuche wurden mit Illustrator 10.0 und jedem der drei Geräte durchgeführt.

6.3.1 Programmstart

Gemessen wird die Zeit, die der jeweilige Rechner zum Starten von Illustrator benötigt. Die Messung beginnt beim letzten Klick auf das Programm-Icon und endet, wenn alle Elemente (Paletten, Werkzeuge, Menüleisten) des Programms auf dem Bildschirm aufgebaut wurden und der Mauszeiger wieder ein Pfeil ist.

6.3.2 DXF-Datei öffnen

Die zum Öffnen und Konvertieren der DXF-Datei „B7a.dxf“ benötigte Zeit wird gemessen. Dazu wählt man im Menü „Datei“ („Ablage“) den Befehl „Öffnen“ – es erscheint der „Öffnen“-Dialog. Man wählt nun mit einfachem Klick die Datei „B7a.dxf“ aus und bestätigt durch einen Klick auf den „Öffnen“-Button. Danach erscheint das Dialogfenster „DXF/DWG-Optionen“, in dem die Kontrollkästchen „Anpassen“ und „Zentrieren“ aktiviert und „Auf eine Ebene reduzieren“ sowie „Getrennte Pfade vereinen“ deaktiviert sein müssen. Nachdem diese Einstellungen vorgenommen wurden, bestätigt man mit „OK“. Bei diesem letzten Klick beginnt die Zeitmessung. Die Uhr wird wieder gestoppt, wenn das Fenster mit dem Bild aufgebaut wurde.

Illustrator ist – im Gegensatz zu Freehand – in der Lage, den Inhalt dieser Datei korrekt darzustellen. Es handelt sich um eine Landkarte von einem Teil Süddeutschlands.

6.3.3 Ankerpunkte hinzufügen

Das Dokument „Vektorbild1.ai“ wird geöffnet, und der Bildausschnitt von „LAB aegypten.tif“ wird mit einfachem Klick ausgewählt. Dann wird er mittels Apfel-Umschalt-G bzw. Strg-Umschalt-G degruppiert. Während man die nun nicht mehr gruppierten Pfade aktiviert lässt, wählt man im Menü „Objekt“, Untermenü „Pfad“, den Eintrag „Ankerpunkte

hinzufügen“ aus. Beim Klick auf diesen Befehl beginnt die Zeitmessung. Wenn der Mauspfel wieder erscheint und das Bild neu aufgebaut wurde, endet die Zeitmessung. Danach müssen die gerade veränderten Pfade wieder gruppiert werden (Apfel-G bzw. Strg-G).

6.3.4 Verzerrungshülle erstellen

Das Objekt aus 6.3.3 wird während dieses Schritts aufs Verzerren vorbereitet. Dazu muss zuerst eine Verzerrungshülle erstellt werden. Man wählt im Menü „Objekt“, Untermenü „Verzerrungshülle“, den Eintrag „Mit Gitter erstellen“ aus. Es erscheint der Dialog „Hüllengitter“, in dem als Einstellungen zwei Zeilen und eine Spalte eingegeben werden. Beim Klicken auf „OK“ beginnt die Zeitmessung. Die Uhr wird gestoppt, wenn der Mauspfel wieder sichtbar und das Gitter erschienen ist.

6.3.5 Verzerren

Das Objekt ist nun mit einem Gitter überlagert und hat je nach Einstellung des Verzerrungsgitters mehrere Anfasser. Mit aktiviertem Gitter-Werkzeug („U“ oder in der Werkzeugpalette) nimmt man den Anfasser in der vertikalen Mitte der rechten Seitenkante des Objekts und verschiebt ihn mit der Maus auf einer geraden Linie nach links. Die Zeitmessung beginnt, wenn man den Anfasser bei Punkt A (Kreuzung zweier magnetischer Hilfslinien) loslässt. Wenn die Verzerrung berechnet wurde und das Objekt mit der verbogenen rechten Seitenkante dargestellt wird (Uhr-Symbol wird wieder zum Gitter-Werkzeug-Mauspfel), wird die Stopp-Uhr angehalten.

6.3.6 Zusammenziehen und aufblasen

Für diesen Schritt muss zuerst die Datei geschlossen (Änderungen nicht sichern) und neu geladen werden. Dann wird der Ausschnitt aus „LAB aegypten.tif“ markiert und um 45% aufgeblasen. Dazu wählt man aus dem Menü „Effekt“, Untermenü „Verzerren und transformieren“, den Befehl „Zusammenziehen und aufblasen“. Im nun sichtbaren Dialogfeld „Zusammenziehen und aufblasen“ gibt man 45% ein und bestätigt mit „OK“. Bei diesem letzten Klick beginnt die Zeitmessung. Die Uhr wird wieder angehalten, wenn das aufgeblasene Bild erscheint und der Inhalt des Dokumentenfensters neu aufgebaut wird. Nun muss man das Objekt noch degruppieren und danach wieder gruppieren (der Aufblas-Effekt verschwindet, und das Objekt kann für den nächsten Test weiterverwendet werden).

6.3.7 In Pixelbild umwandeln

Der in 6.3.6 aufgeblasene Bildausschnitt wird mit einfachem Klick ausgewählt. Um ihn in ein Pixelbild umzuwandeln, klickt man im Menü „Objekt“ auf „In Pixelbild umwandeln“. Im folgenden Dialogfeld „In

Pixelbild umwandeln“ ändert man die Voreinstellungen nicht und klickt zur Betätigung auf „OK“. Mit diesem Klick beginnt die Zeitmessung. Wenn das Objekt wieder dargestellt wird, der Mauscursor wieder zum Pfeil geworden ist und der Inhalt des Dokumentenfensters neu aufgebaut wurde, endet die Messung.

6.3.8 In Datei drucken

Das bearbeitete Dokument soll nun in eine Postscript-Datei umgewandelt werden. Dazu wählt man im Menü „Datei“ („Ablage“) den Befehl „Drucken“ – es erscheint das zugehörige Dialogfeld. Im Menüfeld „Ausgabe“ muss man die Einstellung von „Drucker“ in „Datei“ ändern. Nach dem Klicken auf „Sichern“ erscheint ein neues Dialogfeld mit einem Namensvorschlag für die Postscript-Datei. Wenn man hier auf „Sichern“ klickt, beginnt die Zeitmessung (Beim zweiten und dritten Durchgang muss man zuerst noch auf „Ersetzen“ klicken). Die Zeitmessung endet, wenn der Mauscursor wieder zum Pfeil wird.

Unter OS X 10.2.1 stürzt Illustrator bei dem Versuch eine Postscript-Datei zu erstellen ab und beendet sich selbst. Das Drucken auf Papier verursacht denselben Absturz. Druckfunktionen scheinen unter OS X noch nicht richtig zu funktionieren.

6.3.9 Bilanz der Illustrator-Tests

In der folgenden Tabelle sind die Testergebnisse der vier Konfigurationen unter Illustrator aufgeführt. Die DXF-Datei öffnet der Intel am schnellsten, gefolgt von AMD, Mac OS X und Mac OS9. Beim „Ankerpunkte hinzufügen“ ist Mac OS X am schnellsten, gefolgt von AMD, Mac OS 9 und Intel. Beim „In Pixelbild umwandeln“ ist der Intel am schnellsten, dicht gefolgt von AMD und Mac OS 9. Mac OS X braucht hier ganze acht Minuten länger als Mac OS 9. Bei allen anderen Tests sind Intel und AMD etwa gleich schnell, der Mac braucht etwas länger.

Man kann also sagen, dass der Intel nur geringfügig besser für Illustrator 10.0 geeignet ist als der AMD. Den Macintosh sollte man für diese Software jedoch besser nicht kaufen – er arbeitet mit Illustrator 10.0 deutlich langsamer als die beiden Windows-PCs.

Illustrator 10.0	Intel	AMD	MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:19,67	00:20,33	00:11,67	00:11,00
DXF-Datei öffnen	00:27,67	00:31,67	01:43,67	00:59,33
Ankerpunkte hinzufügen	00:22,67	00:19,67	00:20,67	00:12,00
Verzerrungshülle erstellen	00:02,00	00:02,00	00:02,67	00:02,00
Verzerren	00:09,00	00:09,00	00:14,00	00:14,00
Zusammenziehen u. aufblasen	00:19,67	00:20,33	00:37,67	00:27,00
In Pixelbild umwandeln	02:54,00	03:00,67	03:32,67	11:23,00
In Datei drucken	00:02,33	00:03,00	00:03,00	Absturz

Tabelle zu 6.3.9

6.4 Acrobat 5.0

Um die Rechengeschwindigkeit der Geräte beim Arbeiten mit Acrobat 5.0 Distiller zu testen, wurden 10 EPS-Dateien (Ordner „Einzelseiten als EPS“) erstellt. Sie sind in Farbe, DIN A4 groß, und sollen vom Distiller in PDF umgewandelt werden.

Zum Vergleichen von Acrobat 5.0 (Teilsoftware „Acrobat“) auf den 4 Konfigurationen wurde ein 29-seitiges PDF-Dokument in Farbe generiert, aus welchem die Bilder automatisch extrahiert werden sollen. Extrahiert wird im Format PNG, weil dies am rechenintensivsten ist. Die Durchführung der Tests wird nun beschrieben.

6.4.1 Distiller starten

Es wird verglichen, wie lang die einzelnen Rechner zum Starten von Distiller brauchen. Die Messung beginnt beim letzten Klick auf das Programm-Icon und endet, wenn das Distiller-Fenster erschienen ist und sich die Software mit „Bereit“ meldet.

6.4.2 EPS in PDF umwandeln

Zuerst wird der Distiller auf die Voreinstellung „eBook“ gestellt. Dann werden die zehn EPS-Dateien im Ordner „Einzelseiten als EPS“ gleichzeitig markiert und mit der Maus auf das Distiller-Fenster geworfen. Die Zeitmessung beginnt, wenn die Dateien durch Loslassen der Maustaste an Distiller übergeben werden, und endet, wenn dieser die Konvertierung durchgeführt hat.

6.4.3 Acrobat starten

Es wird verglichen, wie lang die einzelnen Rechner zum Starten von Acrobat brauchen. Die Messung beginnt beim letzten Klick auf das Programm-Icon und endet, wenn das Programm erschienen ist und die Werkzeugeleisten vollständig aufgebaut wurden.

6.4.4 Bilder extrahieren

Die Datei „Starwars_49.pdf“ wird zuerst geöffnet. Dann wählt man im Menü „Datei“, Untermenü „Exportieren“, den Punkt „Bilder extrahieren als“ und dessen Unterpunkt „PNG-Dateien“ aus. Es öffnet sich der Dialog „Bilder extrahieren und Speichern unter“, in dem man einen Ordner und einen Namen für die zu extrahierenden Bilder wählt. Der Name wird für alle extrahierten Bilder verwendet, Zahlenkürzel für Ursprungsseite und Bildnummer werden automatisch angehängt.

Die Zeitmessung beginnt mit dem Klick auf „Speichern“ und endet, wenn der Progressbalken am unteren Bildschirmrand verschwindet bzw. die Abwarten-Uhr wieder zum Mauszeiger wird.

6.4.5 Bilanz der Acrobat-Tests

In der folgenden Tabelle sind die Testergebnisse der vier Konfigurationen aufgeführt. Beim Konvertieren von EPS zu PDF war der Intel am schnellsten, dicht gefolgt vom AMD mit zehn Sekunden Unterschied. Der langsamste Rechner war hier der Macintosh, der mehr als doppelt so lang brauchte. Unter OS X wird außerdem für den Distiller zuerst die Classic-Umgebung gestartet, was sich besonders in der Zeit für den Programmstart bemerkbar macht. Außerdem rechnet der Distiller unter Classic auch langsamer: Er brauchte ca. 30 Sekunden mehr als unter „dem echten“ OS 9.

Der Intel war auch beim Extrahieren am schnellsten – der AMD nur geringfügig langsamer. Bei dieser Aufgabe brauchte der Mac wieder mehr als doppelt so lang. Der geringfügige Zuwachs an Rechengeschwindigkeit unter OS X ist darauf zurückzuführen, dass Acrobat an OS X angepasst wurde und nicht in der Classic-Umgebung laufen muss.

Man kommt also auch bei Acrobat zu dem Schluss, dass der Intel am besten für die Software geeignet ist.

Acrobat 5.0	Intel	AMD	MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Distiller starten	00:02,67	00:04,67	00:04,00	00:30,00
EPS in PDF umwandeln	01:29,33	01:39,00	04:00,33	04:30,33
Acrobat starten	00:07,33	00:07,67	00:07,67	00:05,00
Bilder extrahieren	00:56,33	00:59,33	02:18,67	01:56,00

Tabelle zu 6.4.5

6.5 Quark XPress 5.0

Für die Versuche mit Quark XPress wurde auf dem Macintosh ein 30 Seiten langes Quark XPress Dokument im Format 4.0 zusammengestellt, das dann auf dem Intel in das Windows-Quark-Format 4.0 konvertiert wurde. Die Dateinamen sind, je nach Format, „Starwars_49mac.qxd“ und „Starwars_49pc.qxd“. Die Artikel im Dokument bestehen aus verhältnismäßig vielen Bildern und dem zugehörigen Text (Schriften können auf der Begleit-CD zu dieser Arbeit aus rechtlichen Gründen nicht mitgeliefert werden). Der Ablauf der einzelnen Versuche wird im Folgenden erklärt.

6.5.1 Programmstart

Verglichen wird, wieviel Zeit die einzelnen Rechner zum Starten von Quark XPress benötigen. Die Messung beginnt beim letzten Klick auf das Programm-Icon und endet, wenn das Programm erschienen ist und die Werkzeugleiste und Paletten vollständig aufgebaut wurden.

6.5.2 Suchen und ersetzen

In den identischen Beispieldokumenten „Starwars_49mac.qxd“ bzw. „Starwars_49pc.qxd“ sollen jeweils alle „e“ durch „x“ ersetzt werden.

Dazu drückt man Apfel-F bzw. Strg-F und gibt bei „Suchen nach“ ein „e“ ein, und bei „Ersetzen durch“ ein „x“. Die Kontrollkästchen „Dokument“, „Schreibweise ignorieren“ und „Stil ignorieren“ müssen aktiviert sein. Nun klickt man auf „Weitersuchen“, worauf dann die Schaltfläche „Alles ändern“ klickbar wird. Die Zeitmessung beginnt beim Klick auf „Alles ändern“ und endet, wenn ein Bestätigungsfenster mit der Anzahl der geänderten Wörter erscheint. Es sollten 7684 Fälle sein.

6.5.3 Für Ausgabe sammeln

Um die Änderungen von 6.5.2 rückgängig zu machen, wird das Dokument nun ohne Speichern geschlossen und dann neu geöffnet. Dann wählt man im Menü „Datei“ („Ablage“) den Befehl „Für Ausgabe sammeln“ aus. Es folgt die Fehlermeldung „Einige Diskdateien ... fehlen. Weiter?“ – man bestätigt mit „OK“. Im folgenden Dialogfeld müssen alle Kontrollkästchen außer „Nur Bericht“ aktiviert werden. Den vorgeschlagenen Dateinamen kann man übernehmen und auf „Sichern“ klicken. Die nun erschienene Copyrightwarnung bezüglich dem Sammeln von Schriften wird ignoriert und mit „OK“ bestätigt. Bei diesem letzten Klick beginnt die Zeitmessung. Sie endet, wenn der Progressbalken verschwunden und der Mauscursor wieder ein Pfeil ist.

6.5.4 Postscript erstellen

Beim Macintosh wählt man im Menü „Ablage“ den Befehl „Drucken“. Im „Drucken“-Dialog wählt man im Register „Installieren“ die Druckerbeschreibung „Standard S/W“ und klickt dann auf „Drucker..“ (der folgende Hinweis wird mittels „OK“ ignoriert). Im neuen Dialogfeld ändert man „Ausgabe“ von „Drucker“ in „Datei“, und bestätigt mit „Sichern“. Den vom System vorgeschlagenen Dateinamen kann man mit „Sichern“ übernehmen. Zum Starten muss man danach im „Drucken“-Dialog auf „Drucken“ klicken. Es folgt die Fehlermeldung „Einige Diskdateien ... fehlen. Weiter?“ – man bestätigt mit „OK“. Mit diesem Klick beginnt die Zeitmessung. Sie endet, wenn der Progressbalken verschwunden und der Mauscursor wieder zum Pfeil geworden ist.

Bei den PCs muss für diesen Test ein zusätzlicher Drucker am Anschluß „FILE:“ mit dem zu verwendenden Postscript-Treiber erstellt werden (nachzulesen im Windows-Handbuch). Dann wählt man im Menü „Datei“ den Befehl „Drucken“. Im folgenden Dialogfeld „Drucken“, wählt man im Feld „Drucker“ den zuvor erstellten Phantomdrucker (FILE:) aus. Im Register „Installieren“ muss die Druckerbeschreibung „Standard S/W“ gewählt werden. Nun kann man mit einem Klick auf „Drucken“ fortfahren. Die Fehlermeldung „Einige Diskdateien ... fehlen. Weiter?“ wird mit „OK“ bestätigt. Danach fragt der Rechner nach einem Dateinamen für das zu erstellende Postscript-File. Man gibt ihn ein und klickt auf „Speichern“. Die Zeitmessung beginnt bei diesem

Klick und endet, wenn der Progressbalken verschwunden und der Mauscursor wieder zum Pfeil geworden ist. Da Quark XPress unter OS X in der Classic-Umgebung läuft, kommt der Fehler, der bei Freehand und Illustrator das Drucken verhinderte, hier nicht zum Tragen.

6.5.5 Mehrfach duplizieren

Dazu liegt auf Seite 30 der Beispieldokumente „Starwars_49“ ein gruppiertes Objekt bereit. Dieses wird zuerst zehnmal dupliziert. Dazu wählt man im Menü „Objekt“ den Befehl „Mehrfach duplizieren“. Im zugehörigen Dialogfeld wird die Anzahl der Kopien auf 10 Stück und der horizontale und vertikale Versatz jeweils auf 0,05 mm gesetzt. Es wird mit „OK“ bestätigt. Nun werden das Original und alle Kopien durch Aufziehen eines Rechtecks mit der Maus markiert. Danach wählt man wieder im Menü „Objekt“ den Befehl „Mehrfach duplizieren“. Im zugehörigen Dialogfeld wird die Anzahl der Kopien auf 99 Stück und der horizontale und vertikale Versatz jeweils auf 0,05 mm gesetzt. Mit dem Klick auf „OK“ beginnt die Zeitmessung. Sie endet, wenn der Mauscursor wieder zum Pfeil geworden ist. Vorsicht: Zum ersten Mal passiert das vor Ende des Tests, und der Mauscursor wird gleich darauf wieder zur Uhr. Das zweite Auftauchen des Pfeils ist also maßgeblich.

6.5.6 Dokument des jeweils anderen Betriebssystems konvertieren

Dazu öffnet man mit Quark XPress auf dem Mac ein Dokument, das mit Quark XPress auf dem PC erstellt wurde. Auf dem PC öffnet man ein Mac-Dokument. Die Uhr läuft vom Klicken auf „Öffnen“ im „Öffnen“-Dialog bis zum Erscheinen des Dokuments.

6.5.7 Bilanz der Quark XPress-Tests

In der folgenden Tabelle sind die Testergebnisse der vier Konfigurationen aufgeführt. Beim „Suchen und Ersetzen“-Test waren alle Rechner gleich schnell. Die Funktion „Für Ausgabe sammeln“ dauerte auf Intel und AMD mehr als doppelt so lang wie auf dem Mac. Auch das Generieren von Postscript benötigt auf dem Mac nur etwa die Hälfte der Zeit von Intel und AMD. Nur beim „Mehrfach duplizieren“ sind AMD und Intel schneller als der Macintosh.

Beim Konvertieren von MacOS-Quark-Dokumenten waren Intel und AMD angenehm schnell. Aufgrund eines Fehlers in Quark XPress 5.0 für MacOS stürzt der Macintosh beim Konvertieren von Windows-Quark-Dokumenten ab: Unter OS 9 bewegt sich nicht mal mehr der Mauspfeil, und man muss den Computer durch fünf Sekunden langes Drücken des Netzschalters oder durch Ziehen des Netzsteckers ausschalten. Unter OS X verabschiedet sich die Classic-Umgebung genauso. Sie kann aber mit Apfel-Alt-Esc beendet werden, ohne dass OS X selber abstürzt. Hier kann nur ein Update von Quark XPress helfen.

Den Quark XPress-Test hat also der Mac durch seine Zeitersparnis beim „Für Ausgabe sammeln“ und beim Postscript generieren gewonnen. Für den Softwarefehler in Quark XPress kann der Computer nichts.

Quark XPress 5.0	Intel	AMD	MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:08,00	00:11,67	00:21,67	00:47,00
Suchen und Ersetzen	00:02,00	00:02,00	00:02,00	00:02,00
Für Ausgabe sammeln	00:22,67	00:22,00	00:07,00	00:09,67
Postscript erstellen	00:20,67	00:38,00	00:13,00	00:12,33
Mehrfach duplizieren	00:13,00	00:12,67	00:21,67	00:22,67
Dokument des jeweils anderen Betriebssystems konvertieren	00:07,00	00:04,67	Absturz	Absturz

Tabelle zu 6.5.7

6.6 InDesign 2.0

Für die Tests mit InDesign werden die gleichen Dateien wie in 6.5 verwendet: Die Quark XPress Dokumente „Starwars_49mac.qxd“ und „Starwars_49pc.qxd“. Der Ablauf der einzelnen Versuche wird im Folgenden erklärt.

6.6.1 Programmstart

Verglichen wird, wie lange die vier Konfigurationen zum Starten von InDesign benötigen. Die Zeitmessung beginnt beim letzten Klick auf das Programm-Icon und endet, wenn das Programm erschienen ist und die Werkzeugleiste und Paletten vollständig aufgebaut wurden.

6.6.2 Öffnen eines MacOS-Quark-Dokuments

Dazu öffnet man mit InDesign ein Dokument, das mit Quark XPress auf dem Mac erstellt wurde. Nachdem man das Dokument ausgewählt und den „Öffnen“-Dialog mit einem Klick auf „Öffnen“ bestätigt hat, erscheint folgende Warnmeldung auf dem Bildschirm: „Dieses Dokument enthält ... beschädigte Verknüpfungen zu ... Bilddateien.“ Man bestätigt mit einem Klick auf „OK“. Die Uhr läuft von diesem Klick bis zum Erscheinen der „Konvertierungswarnungen“, in denen zum Beispiel auf dem aktuellen Rechner fehlende Schriften angezeigt werden. Mit „Schließen“ beseitigt man diesen Hinweis.

6.6.3 Suchen und ersetzen

In den identischen Beispieldokumenten „Starwars_49mac.qxd“ bzw. „Starwars_49pc.qxd“ sollen jeweils alle „e“ durch „x“ ersetzt werden. Dazu drückt man Apfel-F bzw. Strg-F und gibt bei „Suchen nach“ ein „e“ ein, und bei „Ersetzen durch“ ein „x“. Die Voreinstellungen sind schon richtig: Suchen im ganzen Dokument aktiviert; „Ganzes Wort“ und „Groß-/Kleinschreibung“ deaktiviert. Nun klickt man auf „Weitersuchen“, worauf dann die Schaltfläche „Alles ersetzen“ klickbar wird. Die

Zeitmessung beginnt beim Klick auf „Alles ersetzen“ und endet, wenn ein Bestätigungsfenster mit der Anzahl der geänderten Wörter erscheint. Es sollten 7684 Fälle sein.

6.6.4 PDF exportieren

Als Nächstes soll das vorliegende Dokument als PDF exportiert werden. Dazu wählt man im Menü „Datei“ den Befehl „Exportieren“ aus. Im „Exportieren“-Dialogfeld wählt man im Menü „Formate:“ den Eintrag „Adobe PDF“. Den vorgeschlagenen Dateinamen kann man mit „Sichern“ übernehmen. Im nächsten „PDF exportieren“-Dialogfeld stellt man sicher, dass als Format „[eBook]“ ausgewählt ist, sonst ändert man nichts. Man bestätigt dann mit einem Klick auf „Exportieren“. Die dann folgende Warnmeldung „Diese Satzdatei enthält fehlende ... Verknüpfungen. Klicken Sie ...“ wird mit „OK“ bestätigt. Die nächste Warnmeldung „Die Verwendung eines Ausgabefarbraums ... zu Farbverschiebungen führen.“ wird wieder mit „OK“ bestätigt. Bei diesem Klick beginnt die Zeitmessung. Die Stopp-Uhr wird angehalten, wenn die Meldung „Helvetica ... konnte nicht eingebettet werden ...“ erscheint. Beim Bestätigen mit „Nein“ wird die Stopp-Uhr wieder in Gang gesetzt. Sie wird endgültig angehalten, wenn der Vorgang vorbei ist und das Dokumentenfenster neu aufgebaut wurde.

6.6.5 Postscript generieren

Aus dem vorliegenden Dokument soll nun eine Postscript-Datei generiert werden. Dazu klickt man im Menü „Datei“ auf „Drucken“. Im „Drucken“-Dialog ist schon als Drucker „Postscript-Datei“ und als PPD „Geräteunabhängig“ eingestellt. Diese Werte können alle übernommen werden. Man bestätigt mit „Speichern“. Nun wird man aufgefordert, einen Dateinamen einzugeben. Man übernimmt am besten den Vorschlag mit „Sichern“. Danach erscheint das Warnfeld „Diese Satzdatei enthält fehlende ... Verknüpfungen ...“ Man bestätigt mit „OK“. Bei diesem Klick beginnt die Zeitmessung. Die Uhr wird angehalten, wenn der Progressbalken verschwindet und das Dokumentenfenster neu aufgebaut wurde. Da InDesign unter OS X beim Drucken nicht abstürzt, kann man davon ausgehen, dass es eigene Routinen zur Erstellung von Postscript beinhaltet und nicht das Printcenter verwendet.

6.6.6 Öffnen eines Windows-Quark-Dokuments

Dazu öffnet man mit InDesign ein Dokument, das mit Quark XPress auf dem PC erstellt wurde. Nachdem man das Dokument ausgewählt und den „Öffnen“-Dialog mit einem Klick auf „Öffnen“ bestätigt hat, erscheint folgende Warnmeldung auf dem Bildschirm: „Dieses Dokument enthält ... beschädigte Verknüpfungen zu ... Bilddateien.“ Man bestätigt mit einem Klick auf „OK“. Die Uhr läuft von diesem Klick bis zum

Erscheinen der „Konvertierungswarnungen“, in denen zum Beispiel auf dem aktuellen Rechner fehlende Schriften angezeigt werden. Man beseitigt diesen Hinweis mit „Schließen“.

6.6.7 Bilanz der InDesign-Tests

In der folgenden Tabelle sind die Testergebnisse der vier Konfigurationen aufgeführt. Beim Öffnen eines MacOS-Quark-Dokuments war InDesign unter MacOS X am schnellsten, gefolgt von OS 9, AMD und Intel. Der Macintosh unter OS X generierte auch am schnellsten Postscript, gefolgt von AMD, OS 9 und Intel. Ähnlich verhält es sich, wenn man mit InDesign ein Windows-Quark-Dokument öffnet: Der Mac unter OS X ist als erster fertig, dann folgen der AMD, der Intel und zuletzt MacOS 9.

Nur bei zwei Aufgaben war der Intel am schnellsten: Im Suchen und Ersetzen folgt ihm zeitlich gesehen der AMD, OS X und OS 9. Nicht viel anders verhält es sich beim Exportieren von PDF-Dateien, wo der Intel, dicht gefolgt von OS X und AMD, den Mac mit OS 9 weit hinter sich lässt.

Der ideale Rechner für InDesign 2.0 ist also der Macintosh. Er war mit der größeren Anzahl an Aufgaben zuerst fertig.

Ob man allerdings überhaupt zu InDesign greift, sollte man sich gut überlegen. In homogenen Macintosh-Workflows gibt es mit InDesign keine Probleme. Allerdings gab es beim Öffnen einer Windows-Quark-Datei auf allen Systemen denselben Fehler: Viele der Bilder im Dokument waren in ihren Rahmen verschoben, oder komplett weiß. Beim Öffnen von MacOS-Quark-Dateien trat dies nicht auf.

InDesign 2.0	Intel	AMD	MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:17,00	00:25,67	00:08,00	00:09,00
Öffnen eines MacOS-Quark-Dokuments	01:16,33	01:02,33	00:59,33	00:54,00
Suchen und ersetzen	00:03,00	00:03,33	00:06,33	00:05,00
PDF exportieren	00:27,00	00:29,33	00:51,00	00:28,00
Postscript generieren	00:41,00	00:26,00	00:40,00	00:20,33
Öffnen eines Windows-Quark-Dokuments	01:17,33	00:59,67	01:21,00	00:56,67

Tabelle zu 6.6.7

6.7 Aladdin StuffIt 7

Um die Rechenleistung der Testgeräte beim Komprimieren und Dekomprimieren von Dateien zu eruieren, wurde auf dem Mac Aladdin StuffIt 7.0.1 installiert. Auf den beiden PCs wurde mangels Existenz von 7.0.1 die Version 7.0.2 von Aladdin StuffIt installiert. Bei Versionsänderungen nach dem zweiten Punkt in der Versionsnummer handelt es sich allerdings nur um minimale Änderungen im Programmcode, die in diesem Test keinen Einfluß auf die Recheneffizienz des Programms haben dürf-

ten. Gearbeitet wird mit den Quark XPress Beispieldokumenten „Starwars_49mac.qxd“ und „Starwars_49pc.qxd“.

6.7.1 DropZip

Das DropZip-Programm wird mit einem Doppelklick auf das DropZip-Icon gestartet. Danach werden die zwei oben genannten Dateien gleichzeitig markiert und mit der Maus auf das DropZip-Fenster geworfen. Die Zeitmessung beginnt beim Loslassen der Maustaste und endet, wenn der Progressbalken verschwunden ist. Dabei wird die (voreingestellte) mittlere Kompressionsstufe verwendet.

6.7.2 StuffIt Expander

Das Programm StuffIt Expander wird durch einen Doppelklick auf das Programm-Icon gestartet. Dann wird das in 6.7.1 erstellte ZIP-Archiv mit der Maus auf das Expander-Fenster geworfen. Die Zeitmessung beginnt beim Loslassen der Maustaste und endet, wenn der Progressbalken verschwunden ist.

6.7.3 Bilanz der StuffIt-Tests

Wie aus der untenstehenden Tabelle hervorgeht, braucht der Macintosh zum Packen eines ZIP-Archivs knapp doppelt so lang wie die beiden PCs. Beim Entpacken des Archivs ist er nur geringfügig langsamer als die PCs.

Die Schlussfolgerung ist einfach: Der Leistungsunterschied beim Entpacken ist vernachlässigbar. Wenn man jedoch oft ZIP-Archive erstellen muss, sollte man dies auf Intel oder AMD tun. Diese beiden Rechner packen Dateien deutlich schneller als der Mac.

Stuffit 7	Intel	AMD	MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
DropZip	00:32,67	00:33,67	01:04,67	01:00,33
Stuffit Expander	00:07,00	00:07,00	00:11,00	00:09,00

Tabelle zu 6.7.3

7. Zusammenfassung der Ergebnisse

Wie schon zu Beginn vermutet, erreichen die verschiedenen getesteten Softwarepakete nicht alle auf dem selben Computersystem ihre maximale Effizienz. Durch die Standard-Benchmarks in 5. wird deutlich, dass dies nicht durch die Leistungsfähigkeit der Hardware an sich, sondern vielmehr durch die mehr oder weniger gute Anpassung des Programmcodes an das jeweilige System bedingt ist. Man sollte also die Neuanschaffung von Computersystemen an der zu verwendenden Software ausrichten.

7.1 Der Macintosh

Beim Stream Benchmark belegte der Mac den zweiten Platz. Bei Cinebench stellte sich heraus, dass seine Grafikleistung (Shading) den beiden PCs trotz Verwendung der selben Grafikkarte deutlich unterlegen ist. Er gewinnt den Raytracing-Test beim Rechnen mit zwei CPUs gegenüber den PCs mit einer CPU nur knapp: Er ist 7% schneller als der Intel bzw. 10% schneller als der AMD.

Bei den Programmen Illustrator 10.0, Freehand 10.0, StuffIt 7 und Acrobat 5.0 unterlag er dem Intel – er brauchte für manche der Aufgaben sogar die doppelte Zeit.

Die Investition in einen Macintosh lohnt sich hingegen bei Photoshop 7.0, wo der Mac dank der in Photoshop integrierten Doppel-CPU-Unterstützung meistens deutlich schneller rechnete als Intel und AMD.

Bei Quark XPress 5.0 verhält es sich ähnlich: Die Software arbeitet auf dem Mac bei rechenintensiven Aufgaben schneller als auf den PCs.

Knapper wurde der Abstand bei InDesign, wo der Mac nur unter OS X 10.2.1 deutlich gewinnt (unter OS 9.2.2 waren die Ergebnisse weniger gut).

Man kann daher sagen, dass der Mac der ideale Computer für Photoshop 7.0, Quark XPress 5.0 und InDesign 2.0 ist.

7.2 Der AMD

Er belegte beim Stream Benchmark den dritten Platz. Bei Cinebench war er dem Intel in zwei von drei Disziplinen knapp unterlegen – beim OpenGL-Shading war er geringfügig schneller.

Für die Testaufgaben mit StuffIt 7, Acrobat 5.0 und Illustrator 10.0 brauchte der AMD geringfügig länger als der Intel. Bei Photoshop 7.0, Quark XPress 5.0 und InDesign 2.0 gab es Testaufgaben, bei denen der AMD dem Intel überlegen war. Dabei handelte es sich allerdings nur um einen geringen Vorsprung in einzelnen Aufgaben – nicht genug, um ihn für ein bestimmtes Softwarepaket empfehlen zu können.

Eine Empfehlung bezüglich des AMD lässt sich hier aber abgeben: Man sollte ihn nie für die Benutzung von Freehand 10.0 kaufen. Bei die-

ser Software ist er mit Abstand der Langsamste – er braucht in fast allen Tests doppelt so lang wie der Intel und geringfügig länger als der Mac.

Dabei zeigte sich, dass der gleichzeitig zum selben Preis wie der Intel angebotene AMD-basierte Rechner aufgrund seines geringeren Prozessor- und Bustakts generell langsamer arbeitet als der getestete Intel-basierte Rechner.

Man sagt zwar, dass ein AMD mit derselben Taktfrequenz wie ein Intel schneller rechne, es gab aber schon seit längerer Zeit keinen AMD, der zum gleichen Zeitpunkt zu dem selben Preis wie ein Intel verkauft wurde und auch dieselbe Taktfrequenz hatte. Es ist vielmehr so, dass der zu dem selben Preis gleichzeitig mit dem Intel angebotene AMD-Prozessor in den letzten Jahren immer eine deutlich geringere Taktfrequenz hatte und deshalb oft nicht einmal gleich schnell arbeitet. Das geht auch in diesem Fall aus den Testergebnissen hervor. Deshalb ist es zur Zeit empfehlenswert, einen Windows-PC mit Intel-Prozessor dem mit AMD-Prozessor vorzuziehen.

7.3. Der Intel

Der Windows-PC mit Intel Prozessor gewann das Stream Benchmark mit großem Abstand zu den beiden anderen Computern. Bei Cinebench lässt er die anderen Rechner mehr oder weniger weit hinter sich. Er wird nur beim OpenGL-Shading geringfügig vom AMD übertroffen. Beim Raytracing-Test ist er dem Mac nur dann unterlegen, wenn dieser beide CPUs einsetzen darf.

Weniger gut geeignet ist der Intel für die Programme Photoshop 7.0, InDesign 2.0 und Quark XPress 5.0. Hier ist er langsamer als der Macintosh, wenn auch meist schneller als der AMD.

Bei Verwendung der Programme StuffIt 7, Illustrator 10.0, Acrobat 5.0 und besonders bei Freehand 10.0 lässt sich mit dem Intel viel Zeit sparen. Man sollte also für diese drei Softwarepakete keinen AMD und keinen Mac, sondern den Intel kaufen.

8. Quellenverzeichnis

Die technischen Standards wurden im Internet recherchiert, soweit sie erklärungsbedürftig sind. Dabei wurden die betroffenen WWW-Seiten mit Acrobat in PDF umgewandelt – sie liegen auf der CD im Ordner „Quellen Web-Captures“ bei.

- ¹ „<http://www.e-online.de/sites/com/0312031.htm>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „AGP.pdf“

„<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 11–12 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- ² „<http://www.apple.com/de/airport>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „Airport.pdf“
- ³ „<http://www.e-online.de/sites/com/0602061.htm>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „CNR.pdf“

„<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 12–13 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- ⁴ „http://forum.tplus.at/6211-eng/cgi-bin/ultimatebb.cgi?ubb=get_topic;f=3;t=000149“, Seite 2 im PDF, Beitrag von „DjDino“, Web-Capture am 3.12.2002 als „DDR-RAM.pdf“
- ⁵ „<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 22–24 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- ⁶ „<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 14–15 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“

„http://www.maschinenbau.fh-wiesbaden.de/Hilfe/Glossar/z_ilink.htm“, Web-Capture am 3.12.2002 als „Firewire1.pdf“

„<http://www.kefk.net/Hardware/Massenspeicher/Peripheriebusse/FireWire-1394/>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „Firewire2.pdf“

„<http://standards.ieee.org/announcements/1394bapp.html>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „Firewire3.pdf“

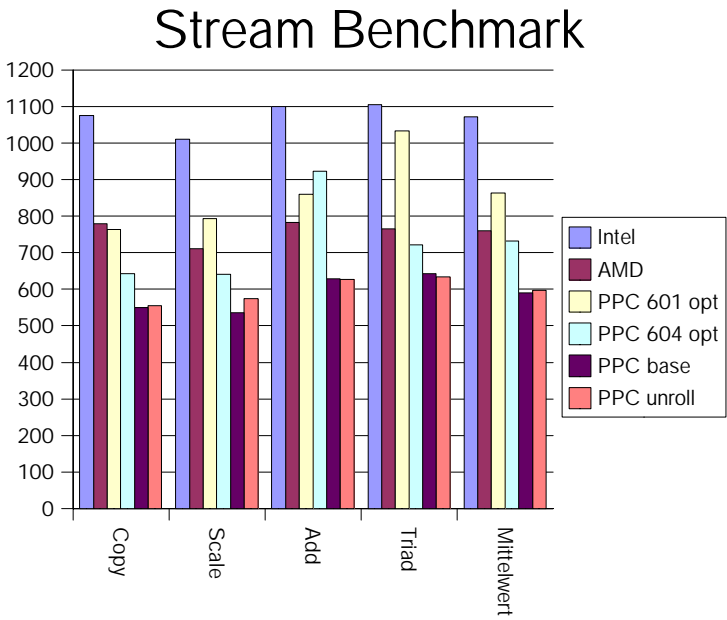
- ⁷ „<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 15–16 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- ⁸ „<http://burks.brighton.ac.uk/burks/foldoc/78/45.htm>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „FSB1.pdf“
- „<http://www.computerhope.com/jargon/f/fsb.htm>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „FSB2.pdf“
- „<http://www.computer-greenhorn.de/systembus.htm>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „FSB3.pdf“
- ⁹ „http://www.zem-college.de/midi/mc_allg.htm“, Seite 1 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „MIDI.pdf“
- ¹⁰ „<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 17–20 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- ¹¹ „<http://www.e-online.de/sites/kom/0603061.htm>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „Modem.pdf“
- ¹² „<http://ac16.uni-paderborn.de/arbeitsgebiete/messtech/schnitt/centronics.html>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „Centronics.pdf“
- „http://wwwex.physik.uni-ulm.de/Lehre/PhysikalischeElektronik/Phys_Elektr/node312.html“, Seite 1 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Bussysteme.pdf“
- ¹³ „<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 10–11 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- ¹⁴ „<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 5–6 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- ¹⁵ „<http://www.bernd-leitenberger.de/cisc-risc.html>“, Web-Capture am 3.12.2002 als „CISC-RISC.pdf“
- ¹⁶ „<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 1–2 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- „http://wwwex.physik.uni-ulm.de/Lehre/PhysikalischeElektronik/Phys_Elektr/node312.html“, Seite 1 im PDF, Web-Capture am 3.12.2002 als „Bussysteme.pdf“

- ¹⁷ „<http://www.gebrauchte-hardware.de/av510.htm>“,
„What’s SPDIF?“, Seite 1(unten)–2 im PDF,
Web-Capture am 3.12.2001 als „SPDIF.pdf“
- ¹⁸ „<http://faq.babylonsounds.com/kap05.html>“, Seite 13–14 im PDF,
Web-Capture am 3.12.2002 als „Schnittstellen auf Mainboards.pdf“
- „http://wwwex.physik.uni-ulm.de/Lehre/PhysikalischeElektronik/Phys_Elektr/node312.html“, Seite 1 im PDF,
Web-Capture am 3.12.2002 als „Bussysteme.pdf“
- „<http://www-usercgi.tu-chemnitz.de/~diem/kap22.html>“,
Web-Capture am 3.12.2002 als „USB1.pdf“
- „http://www.maschinenbau.fh-wiesbaden.de/Hilfe/Glossar/z_usb.htm“,
Web-Capture am 3.12.2002 als „USB2.pdf“
- ¹⁹ „http://www.digitalvideoediting.com/2002/10_oct/reviews/cw_macg4_125review.htm“, Seite 3 im PDF,
Web-Capture am 3.12.2002 als „Digital Video Editing.pdf“
- ²⁰ „<http://www.streambench.org/>“,
Web-Capture am 5.12.2002 als „Stream Website.pdf“
- ²¹ Giebel, Michael: „Cinebench 2000 Liesmich.pdf“,
Maxon Computer GmbH, Friedrichsdorf, 2000

Falttafel 1: Das Stream Benchmark

Alle Werte in MB/s

Stream	Intel	AMD	PPC 601 opt	PPC 604 opt	PPC base	PPC unroll
Copy	1074,7223	779,6313	764,3616	642,1190	549,1677	555,6520
Scale	1009,9687	711,6131	793,1590	641,7970	536,5976	574,9192
Add	1100,4149	783,4907	859,5989	923,2545	628,2723	627,4100
Triad	1104,6933	765,4170	1033,9257	721,6960	643,7337	633,9982
Mittelwert	1072,45	760,04	862,76	732,22	589,44	597,99



Falttafel 2: Das Cinebench 2000 Benchmark

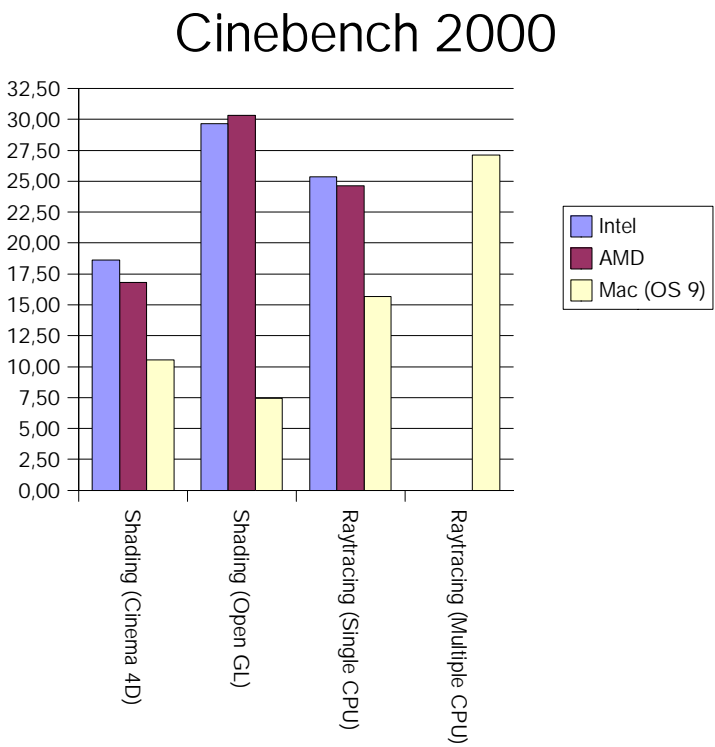
Alle Werte in Cinebench 2000 „CB“

Intel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittelwert
Shading (Cinema 4D)	18,15	18,71	18,93	18,93	18,44	18,84	18,71	18,72	18,51	18,55	18,65
Shading (Open GL)	31,24	29,61	29,63	29,39	29,42	29,18	29,74	29,59	29,46	29,41	29,67
Raytracing (Single CPU)	25,52	25,33	25,33	25,20	25,26	25,33	25,39	25,33	25,39	25,33	25,34
Raytracing (Multiple CPU)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

AMD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittelwert
Shading (Cinema 4D)	16,70	16,87	16,71	16,90	16,80	16,82	16,65	16,81	16,82	16,81	16,79
Shading (Open GL)	30,94	30,13	30,01	30,39	30,51	29,99	30,50	30,23	30,26	30,10	30,31
Raytracing (Single CPU)	24,63	24,56	24,62	24,62	24,56	24,63	24,69	24,69	24,63	24,63	24,63
Raytracing (Multiple CPU)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Mac (OS 9)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittelwert
Shading (Cinema 4D)	10,54	10,58	10,57	10,58	10,58	10,56	10,56	10,55	10,55	10,56	10,56
Shading (Open GL)	7,45	7,42	7,40	7,42	7,41	7,42	7,43	7,41	7,44	7,41	7,42
Raytracing (Single CPU)	15,65	15,68	15,71	15,60	15,68	15,65	15,71	15,68	15,71	15,68	15,68
Raytracing (Multiple CPU)	26,97	27,29	27,12	27,13	27,12	27,21	27,05	27,12	26,97	27,21	27,12

Mittelwerte	Intel	AMD	Mac (OS 9)
Shading (Cinema 4D)	18,65	16,79	10,56
Shading (Open GL)	29,67	30,31	7,42
Raytracing (Single CPU)	25,34	24,63	15,68
Raytracing (Multiple CPU)	n/a	n/a	27,12



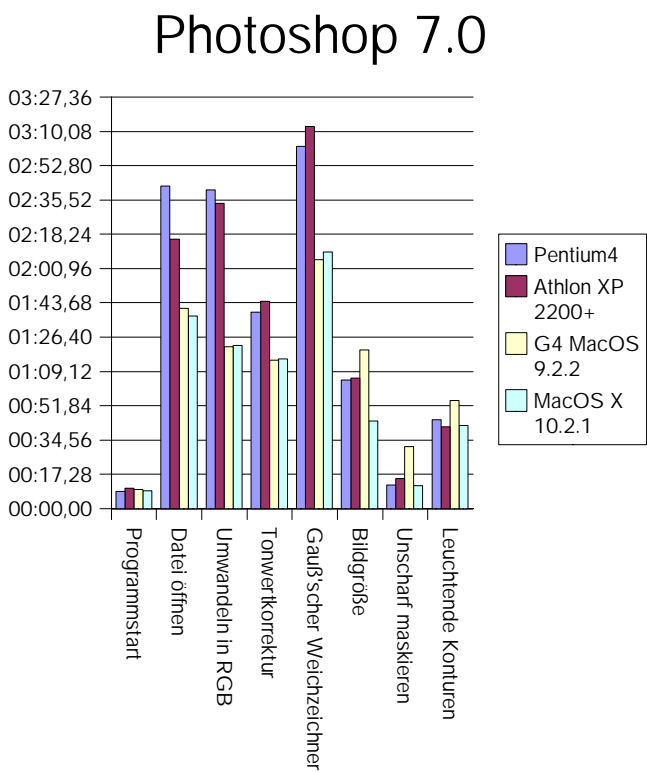
Falltafel 3: Detailergebnisse der Photoshop-Tests

Alle Werte in MM:SS bzw. MM:SS,hh

Rechner:	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:09	00:08	00:09	00:08,67	00:10	00:11	00:10	00:10,33
Datei öffnen	02:43	02:44	02:41	02:42,67	02:10	02:18	02:19	02:15,67
Umwandeln in RGB	02:40	02:41	02:41	02:40,67	02:32	02:35	02:34	02:33,67
Tonwertkorrektur	01:39	01:39	01:39	01:39,00	01:42	01:46	01:45	01:44,33
Gauß'scher Weichzeichner	03:06	03:01	03:01	03:02,67	03:20	03:02	03:16	03:12,67
Bildgröße	01:05	01:04	01:05	01:04,67	01:05	01:06	01:06	01:05,67
Unscharf maskieren	00:12	00:12	00:12	00:12,00	00:15	00:15	00:15	00:15,00
Leuchtende Konturen	00:44	00:45	00:45	00:44,67	00:41	00:41	00:42	00:41,33

Rechner:	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:10	00:09	00:10	00:09,67	00:09	00:09	00:09	00:09,00
Datei öffnen	01:45	01:44	01:34	01:41,00	01:36	01:36	01:39	01:37,00
Umwandeln in RGB	01:27	01:25	01:13	01:21,67	01:21	01:20	01:26	01:22,33
Tonwertkorrektur	01:18	01:16	01:10	01:14,67	01:14	01:15	01:17	01:15,33
Gauß'scher Weichzeichner	02:10	02:03	02:03	02:05,33	02:12	02:09	02:07	02:09,33
Bildgröße	01:19	01:21	01:20	01:20,00	00:41	00:48	00:43	00:44,00
Unscharf maskieren	00:32	00:31	00:31	00:31,33	00:11	00:12	00:12	00:11,67
Leuchtende Konturen	00:55	00:54	00:54	00:54,33	00:44	00:41	00:41	00:42,00

Mittelwerte	Pentium4	Athlon XP 2200+	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:08,67	00:10,33	00:09,67	00:09,00
Datei öffnen	02:42,67	02:15,67	01:41,00	01:37,00
Umwandeln in RGB	02:40,67	02:33,67	01:21,67	01:22,33
Tonwertkorrektur	01:39,00	01:44,33	01:14,67	01:15,33
Gauß'scher Weichzeichner	03:02,67	03:12,67	02:05,33	02:09,33
Bildgröße	01:04,67	01:05,67	01:20,00	00:44,00
Unscharf maskieren	00:12,00	00:15,00	00:31,33	00:11,67
Leuchtende Konturen	00:44,67	00:41,33	00:54,33	00:42,00



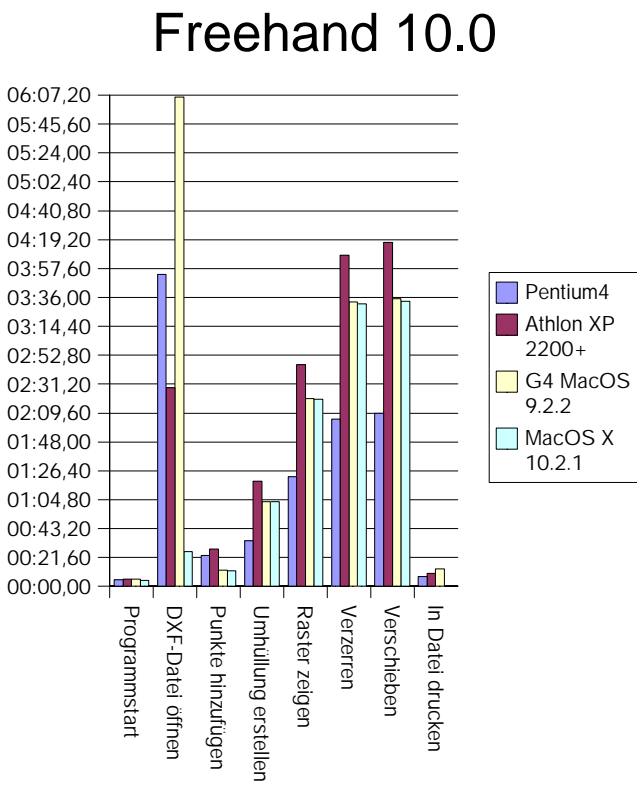
Falttafel 4: Detailergebnisse der Freehand-Tests

Alle Werte in MM:SS bzw. MM:SS,hh

Rechner:	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:05	00:05	00:05	00:05,00	00:05	00:06	00:06	00:05,67
DXF-Datei öffnen	03:53	03:56	03:51	03:53,33	02:30	02:27	02:29	02:28,67
Punkte hinzufügen	00:23	00:23	00:23	00:23,00	00:28	00:28	00:28	00:28,00
Umhüllung erstellen	00:34	00:34	00:34	00:34,00	01:20	01:18	01:18	01:18,67
Raster zeigen	01:22	01:22	01:22	01:22,00	02:46	02:46	02:45	02:45,67
Verzerren	02:05	02:05	02:05	02:05,00	04:08	04:07	04:07	04:07,33
Verschieben	02:10	02:09	02:10	02:09,67	04:17	04:18	04:17	04:17,33
In Datei drucken	00:07	00:07	00:08	00:07,33	00:09	00:10	00:10	00:09,67

Rechner:	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:05	00:06	00:05	00:05,33	00:04	00:05	00:04	00:04,33
DXF-Datei öffnen	06:06	06:05	06:06	06:05,67	00:27	00:26	00:25	00:26,00
Punkte hinzufügen	00:13	00:12	00:12	00:12,33	00:11	00:12	00:12	00:11,67
Umhüllung erstellen	01:04	01:03	01:03	01:03,33	01:03	01:04	01:03	01:03,33
Raster zeigen	02:20	02:20	02:21	02:20,33	02:20	02:20	02:20	02:20,00
Verzerren	03:32	03:33	03:33	03:32,67	03:30	03:31	03:32	03:31,00
Verschieben	03:35	03:35	03:35	03:35,00	03:34	03:33	03:33	03:33,33
In Datei drucken	00:14	00:13	00:13	00:13,33	Absturz	Absturz	Absturz	Absturz

Mittelwerte	Pentium4	Athlon XP 2200+	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:05,00	00:05,67	00:05,33	00:04,33
DXF-Datei öffnen	03:53,33	02:28,67	06:05,67	00:26,00
Punkte hinzufügen	00:23,00	00:28,00	00:12,33	00:11,67
Umhüllung erstellen	00:34,00	01:18,67	01:03,33	01:03,33
Raster zeigen	01:22,00	02:45,67	02:20,33	02:20,00
Verzerren	02:05,00	04:07,33	03:32,67	03:31,00
Verschieben	02:09,67	04:17,33	03:35,00	03:33,33
In Datei drucken	00:07,33	00:09,67	00:13,33	Absturz



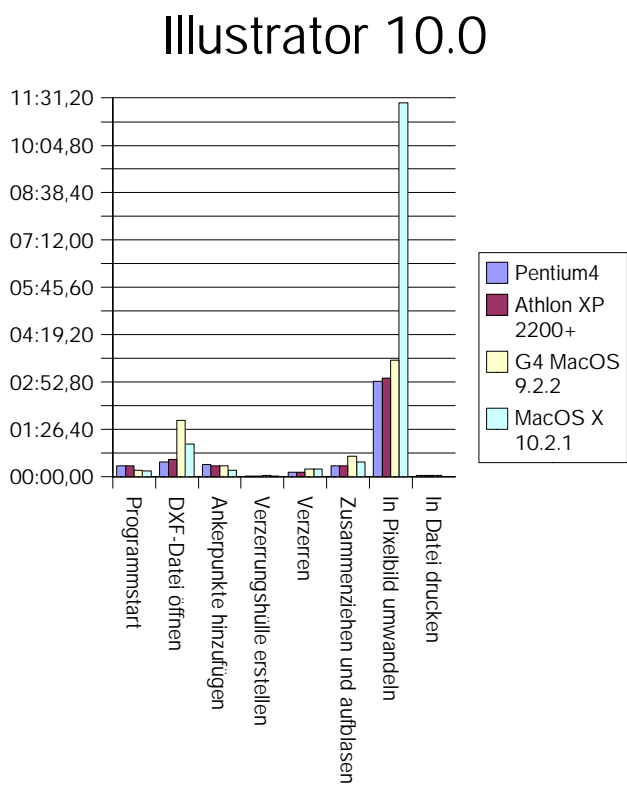
Falttafel 5: Detailergebnisse der Illustrator-Tests

Alle Werte in MM:SS bzw. MM:SS,hh

Rechner:	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:20	00:21	00:18	00:19,67	00:20	00:21	00:20	00:20,33
DXF-Datei öffnen	00:28	00:27	00:28	00:27,67	00:33	00:31	00:31	00:31,67
Ankerpunkte hinzufügen	00:23	00:23	00:22	00:22,67	00:20	00:19	00:20	00:19,67
Verzerrungshülle erstellen	00:02	00:02	00:02	00:02,00	00:02	00:02	00:02	00:02,00
Verzerren	00:09	00:09	00:09	00:09,00	00:10	00:09	00:08	00:09,00
Zusammenziehen und aufblasen	00:20	00:19	00:20	00:19,67	00:20	00:21	00:20	00:20,33
In Pixelbild umwandeln	02:54	02:54	02:54	02:54,00	03:01	03:00	03:01	03:00,67
In Datei drucken	00:03	00:02	00:02	00:02,33	00:03	00:03	00:03	00:03,00

Rechner:	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:12	00:11	00:12	00:11,67	00:11	00:11	00:11	00:11,00
DXF-Datei öffnen	01:47	01:41	01:43	01:43,67	00:59	01:00	00:59	00:59,33
Ankerpunkte hinzufügen	00:21	00:20	00:21	00:20,67	00:12	00:12	00:12	00:12,00
Verzerrungshülle erstellen	00:03	00:02	00:03	00:02,67	00:02	00:02	00:02	00:02,00
Verzerren	00:14	00:14	00:14	00:14,00	00:14	00:14	00:14	00:14,00
Zusammenziehen und aufblasen	00:39	00:36	00:38	00:37,67	00:27	00:27	00:27	00:27,00
In Pixelbild umwandeln	03:33	03:33	03:32	03:32,67	11:24	11:21	11:24	11:23,00
In Datei drucken	00:03	00:03	00:03	00:03,00	Absturz	Absturz	Absturz	Absturz

Mittelwerte	Pentium4	Athlon XP 2200+	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:19,67	00:20,33	00:11,67	00:11,00
DXF-Datei öffnen	00:27,67	00:31,67	01:43,67	00:59,33
Ankerpunkte hinzufügen	00:22,67	00:19,67	00:20,67	00:12,00
Verzerrungshülle erstellen	00:02,00	00:02,00	00:02,67	00:02,00
Verzerren	00:09,00	00:09,00	00:14,00	00:14,00
Zusammenziehen und aufblasen	00:19,67	00:20,33	00:37,67	00:27,00
In Pixelbild umwandeln	02:54,00	03:00,67	03:32,67	11:23,00
In Datei drucken	00:02,33	00:03,00	00:03,00	Absturz



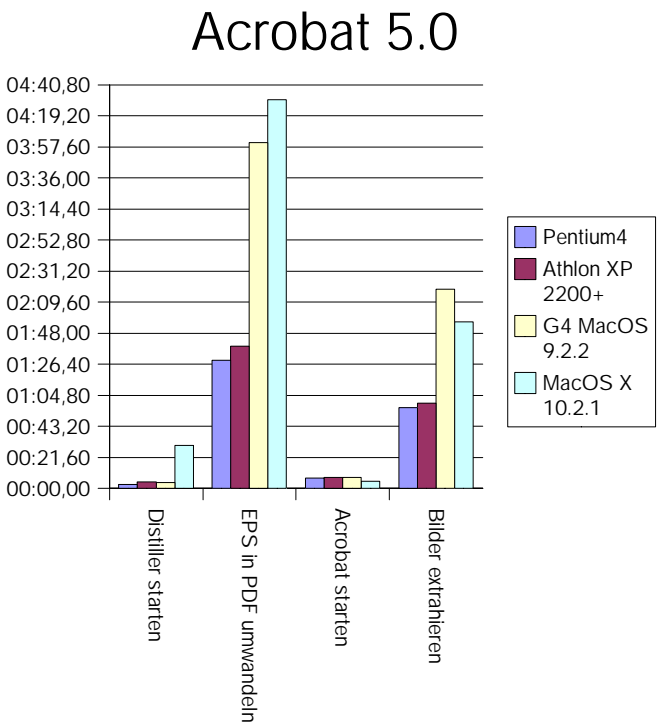
Falttafel 6: Detailergebnisse der Acrobat-Tests

Alle Werte in MM:SS bzw. MM:SS,hh

Rechner:	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Distiller starten	00:03	00:02	00:03	00:02,67	00:06	00:04	00:04	00:04,67
EPS in PDF umwandeln	01:30	01:29	01:29	01:29,33	01:40	01:38	01:39	01:39,00
Acrobat starten	00:07	00:08	00:07	00:07,33	00:09	00:07	00:07	00:07,67
Bilder extrahieren	00:56	00:57	00:56	00:56,33	00:59	00:59	01:00	00:59,33

Rechner:	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Distiller starten	00:04	00:04	00:04	00:04,00	00:30	00:32	00:28	00:30,00
EPS in PDF umwandeln	03:57	04:03	04:01	04:00,33	04:25	04:36	04:30	04:30,33
Acrobat starten	00:08	00:07	00:08	00:07,67	00:05	00:05	00:05	00:05,00
Bilder extrahieren	02:19	02:18	02:19	02:18,67	01:56	01:56	01:56	01:56,00

Mittelwerte	Pentium4	Athlon XP 2200+	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Distiller starten	00:02,67	00:04,67	00:04,00	00:30,00
EPS in PDF umwandeln	01:29,33	01:39,00	04:00,33	04:30,33
Acrobat starten	00:07,33	00:07,67	00:07,67	00:05,00
Bilder extrahieren	00:56,33	00:59,33	02:18,67	01:56,00



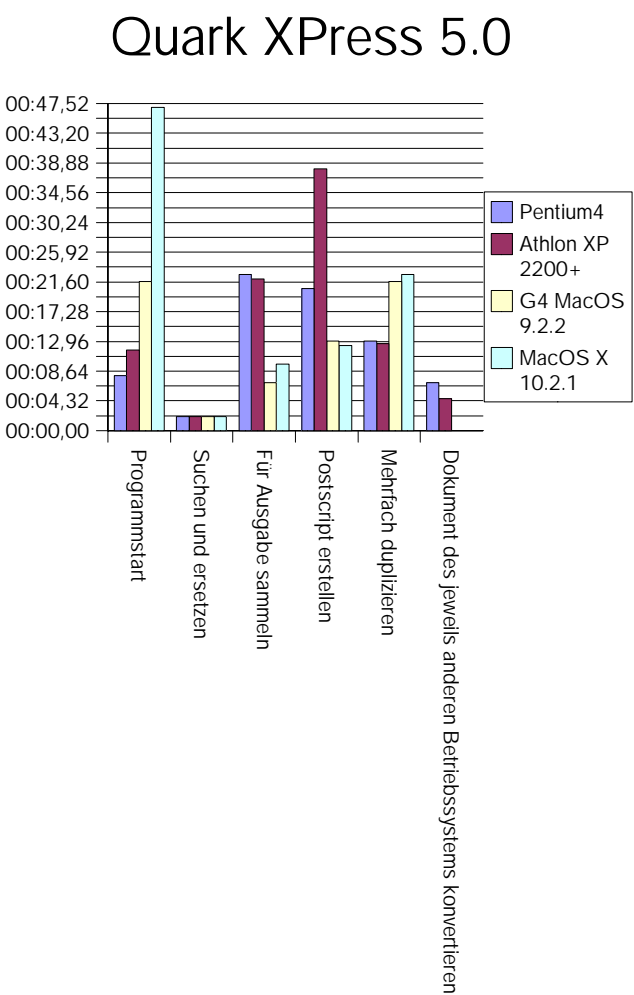
Falttafel 7: Detailergebnisse der Quark-XPress-Tests

Alle Werte in MM:SS bzw. MM:SS,hh

Rechner:	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:10	00:09	00:05	00:08,00	00:13	00:12	00:10	00:11,67
Suchen und ersetzen	00:02	00:02	00:02	00:02,00	00:02	00:02	00:02	00:02,00
Für Ausgabe sammeln	00:22	00:23	00:23	00:22,67	00:22	00:22	00:22	00:22,00
Postscript erstellen	00:21	00:20	00:21	00:20,67	00:38	00:38	00:38	00:38,00
Mehrfach duplizieren	00:13	00:13	00:13	00:13,00	00:13	00:13	00:12	00:12,67
Dokument des jeweils anderen Betriebssystems konvertieren	00:07	00:07	00:07	00:07,00	00:04	00:05	00:05	00:04,67

Rechner:	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:22	00:22	00:21	00:21,67	00:52	00:44	00:45	00:47,00
Suchen und ersetzen	00:02	00:02	00:02	00:02,00	00:02	00:02	00:02	00:02,00
Für Ausgabe sammeln	00:07	00:07	00:07	00:07,00	00:11	00:09	00:09	00:09,67
Postscript erstellen	00:13	00:13	00:13	00:13,00	00:13	00:12	00:12	00:12,33
Mehrfach duplizieren	00:22	00:21	00:22	00:21,67	00:23	00:22	00:23	00:22,67
Dokument des jeweils anderen Betriebssystems konvertieren	Absturz	Absturz	Absturz	Absturz	Absturz	Absturz	Absturz	Absturz

Mittelwerte	Pentium4	Athlon XP 2200+	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:08,00	00:11,67	00:21,67	00:47,00
Suchen und ersetzen	00:02,00	00:02,00	00:02,00	00:02,00
Für Ausgabe sammeln	00:22,67	00:22,00	00:07,00	00:09,67
Postscript erstellen	00:20,67	00:38,00	00:13,00	00:12,33
Mehrfach duplizieren	00:13,00	00:12,67	00:21,67	00:22,67
Dokument des jeweils anderen Betriebssystems konvertieren	00:07,00	00:04,67	Absturz	Absturz



Falttafel 8: Detailergebnisse der InDesign-Tests

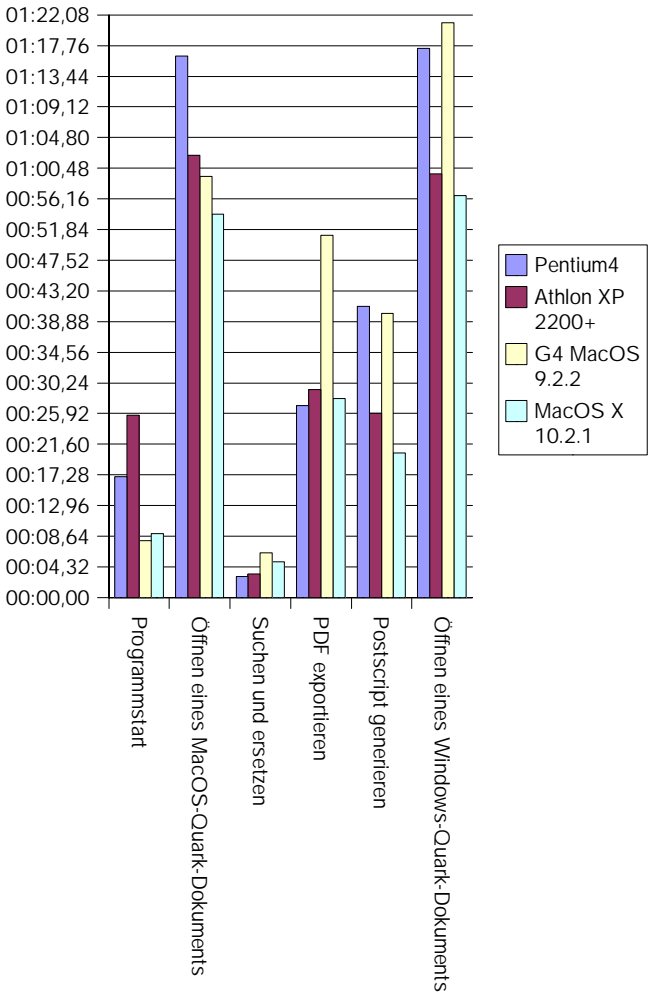
Alle Werte in MM:SS bzw. MM:SS,hh

Rechner:	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:17	00:17	00:17	00:17,00	00:28	00:25	00:24	00:25,67
Öffnen eines MacOS-Quark-Dokuments	01:18	01:15	01:16	01:16,33	01:01	01:01	01:05	01:02,33
Suchen und ersetzen	00:03	00:03	00:03	00:03,00	00:04	00:03	00:03	00:03,33
PDF exportieren	00:27	00:28	00:26	00:27,00	00:29	00:29	00:30	00:29,33
Postscript generieren	00:41	00:41	00:41	00:41,00	00:26	00:26	00:26	00:26,00
Öffnen eines Windows-Quark-Dokuments	01:18	01:17	01:17	01:17,33	01:02	00:59	00:58	00:59,67

Rechner:	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Programmstart	00:08	00:08	00:08	00:08,00	00:07	00:11	00:09	00:09,00
Öffnen eines MacOS-Quark-Dokuments	00:59	01:00	00:59	00:59,33	00:54	00:54	00:54	00:54,00
Suchen und ersetzen	00:06	00:06	00:07	00:06,33	00:05	00:05	00:05	00:05,00
PDF exportieren	00:50	00:52	00:51	00:51,00	00:28	00:28	00:28	00:28,00
Postscript generieren	00:40	00:40	00:40	00:40,00	00:20	00:21	00:20	00:20,33
Öffnen eines Windows-Quark-Dokuments	01:21	01:20	01:22	01:21,00	00:57	00:57	00:56	00:56,67

Mittelwerte	Pentium4	Athlon XP 2200+	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Programmstart	00:17,00	00:25,67	00:08,00	00:09,00
Öffnen eines MacOS-Quark-Dokuments	01:16,33	01:02,33	00:59,33	00:54,00
Suchen und ersetzen	00:03,00	00:03,33	00:06,33	00:05,00
PDF exportieren	00:27,00	00:29,33	00:51,00	00:28,00
Postscript generieren	00:41,00	00:26,00	00:40,00	00:20,33
Öffnen eines Windows-Quark-Dokuments	01:17,33	00:59,67	01:21,00	00:56,67

InDesign 2.0



Falttafel 9: Detailergebnisse der Stuffit-Tests

Alle Werte in MM:SS bzw. MM:SS,hh

Rechner:	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Pentium4	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+	Athlon XP 2200+
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Zip-Archiv erstellen	00:33	00:32	00:33	00:32,67	00:34	00:35	00:32	00:33,67
Zip-Archiv entpacken	00:07	00:07	00:07	00:07,00	00:07	00:07	00:07	00:07,00

Rechner:	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1	MacOS X 10.2.1
Wiederholung:	1	2	3	Mittelwert	1	2	3	Mittelwert
Zip-Archiv erstellen	01:04	01:05	01:05	01:04,67	01:01	01:00	01:00	01:00,33
Zip-Archiv entpacken	00:11	00:11	00:11	00:11,00	00:09	00:09	00:09	00:09,00

Mittelwerte	Pentium4	Athlon XP 2200+	G4 MacOS 9.2.2	MacOS X 10.2.1
Zip-Archiv erstellen	00:32,67	00:33,67	01:04,67	01:00,33
Zip-Archiv entpacken	00:07,00	00:07,00	00:11,00	00:09,00

